

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-113071

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl. H04Q 7/38
H04Q 7/22
H04Q 7/24
H04Q 7/26
H04Q 7/30

(21)Application number : 10-215996

(71)Applicant : NOKIA MOBILE PHONES LTD

(22)Date of filing : 30.07.1998

(72)Inventor : RINNE MIKA
LAURI LATTINEN

(30)Priority

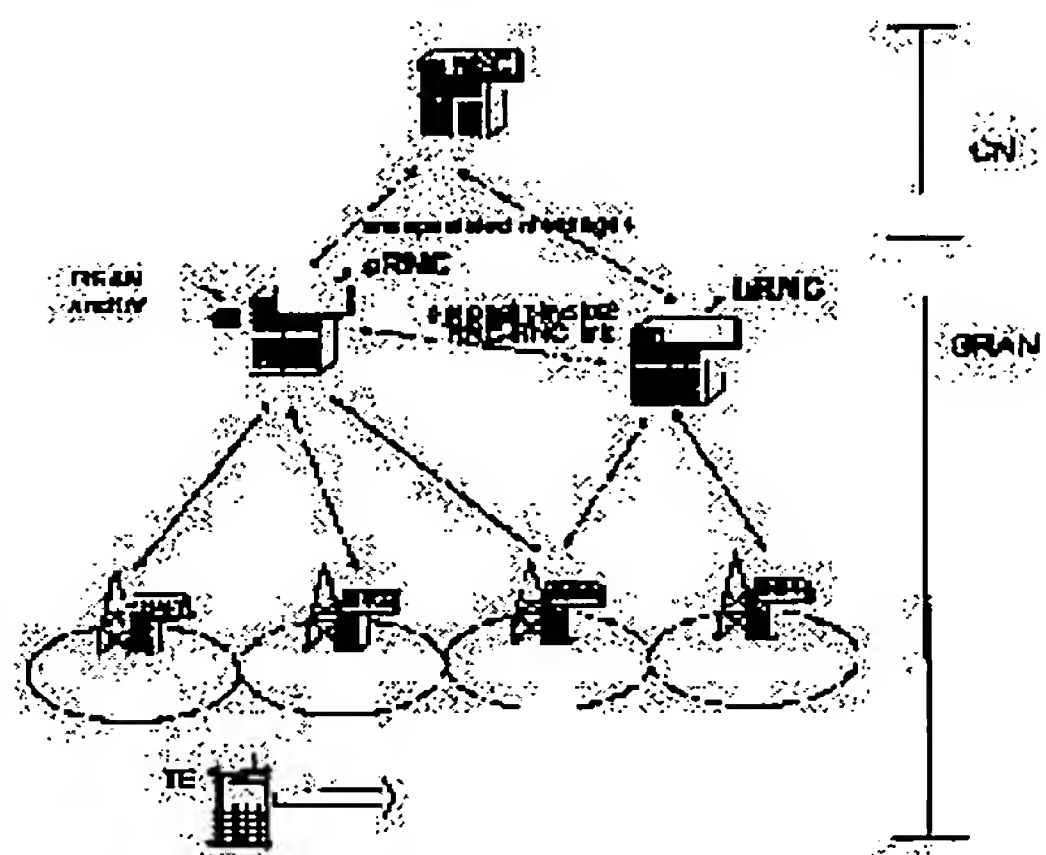
Priority number : 97 973425 Priority date : 20.08.1997 Priority country : FI

(54) RADIO COMMUNICATION NETWORK, AND METHOD AND SYSTEM FOR RADIO COMMUNICATION NETWORK CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to respond to a request regarding a capacity imposed on hardware of an exchange center and speed with the appropriate cost by establishing a communication connection between a system and a terminal by way of an active radio communication network controller and an active base station and directing the communication network towards an active radio communication network controller by way of the second radio communication network controller.

SOLUTION: A core communication network CN of a cellular system consists of an exchange center MSC and a radio communication network GRAN connected to the CN. The GRAN consists of radio communication network controllers aRNC and bRNC and base stations BS1 to BS4 connected to these ones. Terminal equipment TE is connected the system by radio by way of the base stations BS1 to BS4. Then, when a connection is established, a radio communication network controller aRNC is made an anchor controller. The radio communication network controller bRNC is made an active controller during its connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-113071

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/38
7/22
7/24
7/26
7/30

H 0 4 B 7/26
H 0 4 Q 7/04

1 0 9 A
A

審査請求 未請求 請求項の数52 O L (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平10-215996

(22)出願日 平成10年(1998)7月30日

(31)優先権主張番号 9 7 3 4 2 5

(32)優先日 1997年8月20日

(33)優先権主張国 フィンランド (F I)

(71)出願人 591138463

ノキア モービル フォーンズ リミテッ
ド
NOKIA MOBILE PHONES
LTD.

フィンランド共和国、02150 エスボー、
ケイララハデンチエ 4

(72)発明者 ミカ リンネ

フィンランド共和国、フィン-02320 エ
スボー、コウラクヤ 3 ベー 10

(72)発明者 ラウリ ライチネン

フィンランド共和国、フィン-02120 エ
スボー、トルニタソ 3 アー 37

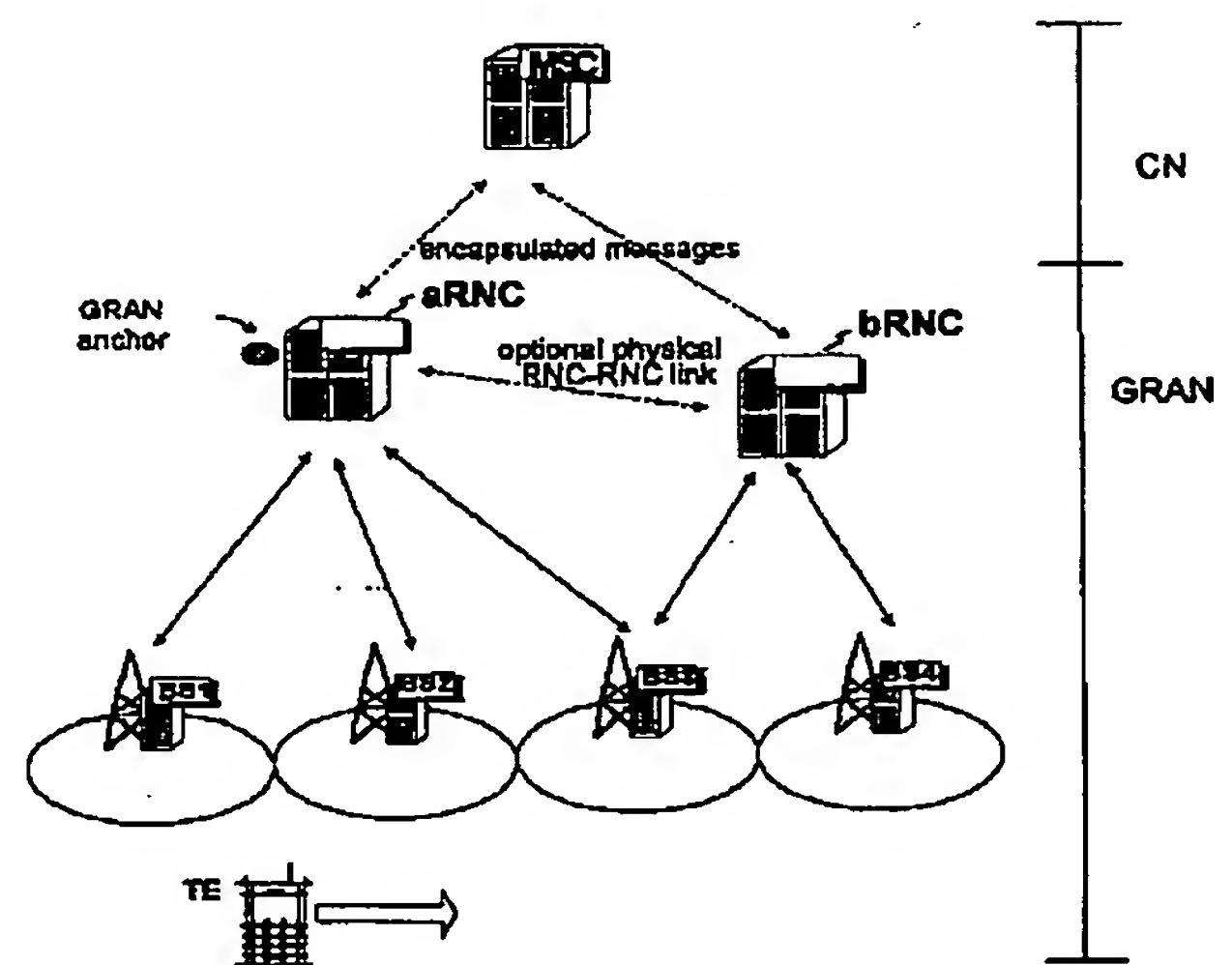
(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54)【発明の名称】 無線通信網および無線通信網コントローラを制御する方法ならびにシステム

(57)【要約】

【課題】 基地局および無線通信網コントローラのハンドオーバーが頻繁に行なわれる第3世代のデジタルセルラーシステムにおいて、交換センターのハードウェアに課される容量および速度に関する要求に適度のコストで答える無線通信網制御方法およびシステムを提供する。

【解決手段】 本発明の方法およびシステムにおいては、端末装置と通信システムCN、GRANとの無線通信を制御する際、該システムと該端末装置との通信接続がアクティブな無線通信網コントローラとアクティブな基地局とを介して確立されており、該通信接続は第2の無線通信網コントローラを介して前記のアクティブな無線通信網コントローラに向けられることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信システムにおいて端末装置（MS、TE）と通信システム（CN、GRAN）との無線通信を制御する方法であって、該システムと該端末装置との通信接続がアクティブな無線通信網コントローラ（RNC）とアクティブな基地局（BS）とを介して確立されており、該通信接続は第 2 の無線通信網コントローラ（6 2 1 - 6 2 8）を介して前記のアクティブな無線通信網コントローラに向けられることを特徴とする方法。

【請求項 2】 アンカー無線通信網コントローラ（a RNC、RNC0）すなわちアンカー・コントローラが選択され（6 1 1）、これを通して前記接続のデータ通信が該接続の全持続時間にわたって行われ、可能な他のアクティブな無線通信網コントローラ（b RNC、RNC1、RNC2）との通信は前記アンカー・コントローラを介して向けられることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記選択（6 1 1）は、前記接続を確立するときとくにその接続のために実行されることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 前記選択（6 1 1）はシステム構成と関連して実行されることを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 5】 前記接続中にチェーニング（B 2、B 3）によって確立された新しい無線通信網コントローラへ該アンカー・コントローラから通信が向けられることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】 前のアクティブな無線通信網コントローラを迂回する（A 2、A 3）ように該アンカー・コントローラと新しいアクティブな無線通信網コントローラとのあいだの新しい経路を決定することによって、データ通信に使用される無線通信網コントローラの数をも最小にすることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】 無線通信網コントローラ間のハンドオーバーは逆方向型ハンドオーバーであって、そのハンドオーバーのあいだは信号は旧無線通信網コントローラを介して向けられることを特徴とする請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】 無線通信網コントローラ間のハンドオーバーは順方向型であって、そのハンドオーバーのあいだは信号は新無線通信網コントローラを介して向けられることを特徴とする請求項 6 記載の方法。

【請求項 9】 該通信システムはマクロダイバーシティー結合を使用し、拡散符号／信号成分は、通信リンクとして作用する無線通信網コントローラによって形成されるチェーンで実行されることを特徴とする上記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 0】 該通信システムはマクロダイバーシティー結合を使用し、拡散符号結合は前記アンカー・コントローラで実行されることを特徴とする請求項 2 ~ 8 の

いずれかに記載の方法。

【請求項 1 1】 無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーの前に外部候補集合が確立され、新しいアクティブな無線通信網コントローラの候補集合が前記外部候補集合に基づいて確立されることを特徴とする上記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 2】 無線通信網コントローラ間のハンドオーバーは準備フェーズと実行フェーズとからなることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれかに記載の方法。

10 【請求項 1 3】 前記準備フェーズは、基地局をアクティブな集合に追加するステップを含むことを特徴とする請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】 前記実行フェーズは、アクティブな無線通信網コントローラとアクティブな基地局の集合を変更するステップを含むことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の方法。

20 【請求項 1 5】 前記実行フェーズは、少なくとも 2 つの無線通信網コントローラと、その基地局の集合とをアクティブに保つためのステップを含むことを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の方法。

【請求項 1 6】 アクティブな無線通信網コントローラと基地局の集合とが完全に移転されることを特徴とする上記請求項のいずれかに記載の方法。

30 【請求項 1 7】 第 1 および第 2 の無線通信網コントローラ（RNC）と、該無線通信網コントローラに接続されて通信システム（CN、GRAN）およびそれに接続されている端末装置（TE）のあいだに通信接続を提供する基地局（BS）とからなる通信システムであって、該通信システムがアクティブな無線通信網コントローラ（b RNC、RNC1、RNC2）へ他の無線通信網コントローラ（a RNC、RNC0）を介して該通信接続を向けるための手段を有することを特徴とする通信システム。

40 【請求項 1 8】 前記通信システムがアンカー・コントローラ（a RNC、RNC0）を選択するための手段と、前記接続のデータ通信を前記アンカー・コントローラを介して他の可能なアクティブな無線通信網コントローラ（b RNC、RNC1、RNC2）へ向けるための手段とを有することを特徴とする請求項 1 7 記載の通信システム。

【請求項 1 9】 前記通信システムが無線通信網コントローラ間のハンドオーバーの前に外部候補集合を作るための手段と、前記外部候補集合に基づいて新しい候補集合を作るための手段とを有することを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 記載の通信システム。

【請求項 2 0】 マクロダイバーシティー結合を実行するための手段を有することを特徴とする請求項 1 7 ~ 1 9 のいずれかに記載の通信システム。

50 【請求項 2 1】 通信システムの無線通信網コントローラであって、接続中に通信を他の無線通信網コントローラ

ラへ経路指定するための手段を有することを特徴とする無線通信網コントローラ。

【請求項 2 2】 他の無線通信網コントローラへの経路指定に関する情報を蓄積しておくための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 3】 セルラー通信網のコア通信網を介して他の無線通信網コントローラとカプセルに封入されたハンドオーバー・メッセージをやりとりするための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 4】 2 つの無線通信網コントローラ間のケーブルまたは無線リンクなどの物理的接続を介して他の無線通信網コントローラとハンドオーバー・メッセージおよびユーザー・データをやりとりするための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 3 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 5】 前記無線通信網コントローラが、前記両方の無線通信網コントローラと接続されている基地局を介してハンドオーバー・メッセージおよびユーザー・データをユーザーにわからないように他の無線通信網コントローラとやりとりするための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 4 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 6】 前記無線通信網コントローラが、セルラー通信網のコア通信網のアクティブなプロトコルと自立的に通信することによって該コア通信網を介して他の無線通信網コントローラとハンドオーバー・メッセージおよびユーザー・データをやりとりするための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 4 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 7】 前記無線通信網コントローラが、アンカー機能を実行するための手段 (ARNCF) を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 6 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 8】 アンカー機能を実行するための前記手段 (ARNCF) は、該アンカー・コントローラとアクティブな無線通信網コントローラとの論理 RNC 間接続を生じさせるための手段からなることを特徴とする請求項 2 7 に記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 2 9】 前記無線通信網コントローラが、アンカー機能を実行するための前記手段による指令に基づいてユーザー・データを他の無線通信網コントローラへ中継するための手段 (UDR) を有することを特徴とする請求項 2 7 または 2 8 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 0】 前記無線通信網コントローラが、無線通信網コントローラ (aRNC) および端末装置 (TE) 間のデータ通信を制御するための論理的リンク制御ユニット (LLC) を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 9 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 1】 前記無線通信網コントローラが、端末装置と前記無線通信網コントローラとのあいだで論理的リンク制御ユニット (LLC) のメッセージを制御し終了させるための手段を有することを特徴とする請求項 3 0 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 2】 前記無線通信網が、前記端末装置と前記コア通信網とのあいだで前記論理リンク制御ユニット (LLC) のメッセージを中継するための手段を有することを特徴とする請求項 3 0 または 3 1 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 3】 前記無線通信網が、前記端末装置と前記無線通信網コントローラとのあいだで前記論理リンク制御ユニットの第 1 メッセージを制御し終了させるための手段と、前記端末装置と前記コア通信網とのあいだで第 2 メッセージを中継するための手段とを有することを特徴とする請求項 3 1 および 3 2 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 4】 前記無線通信網コントローラが同一のまたは他の無線通信網コントローラの論理リンク制御ユニット (LLC) を制御するための手段 (UDR) を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 3 3 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 5】 前記無線通信網が、集合制御機能 (SCF) を実行するための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 3 4 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 6】 前記無線通信網が、チェーンの中の他の無線通信網コントローラと共にマクロダイバーシティー拡散符号/マクロダイバーシティー信号成分を結合させるための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 3 5 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 7】 前記無線通信網が、マクロダイバーシティー拡散符号を独立的に結合させるための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 3 6 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 8】 マクロダイバーシティー拡散符号/マクロダイバーシティー信号成分を結合させるための前記手段は、瞬間的に最強の伝送接続を選択するための手段からなることを特徴とする請求項 3 6 または 3 7 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 3 9】 マクロダイバーシティー拡散符号/マクロダイバーシティー信号成分を結合させるための前記手段は、少なくとも 2 つの伝送路の信号を結合させることによって信号を作る手段からなることを特徴とする請求項 3 6 または 3 7 記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 4 0】 前記無線通信網が、パケット伝送時に各パケット伝送のために別々に無線通話路を選択するための手段を有することを特徴とする請求項 2 1 ～ 3 9 のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項 4 1】 前記無線通信網が、各パケット伝送の

ために正確に1つの無線通話路を選択するための手段を有することを特徴とする請求項40記載の無線通信網コントローラ。

【請求項42】 前記無線通信網が、基地局と他の無線通信網コントローラとの通信接続に関連するデータ通信を経路指定するための手段を有することを特徴とする無線通信網コントローラ。

【請求項43】 前記無線通信網が、外部候補集合を確立するための手段を有することを特徴とする請求項42記載の無線通信網コントローラ。

【請求項44】 前記無線通信網が、境界基地局リストを作成するための手段と、前記境界基地局リストに基づいて外部候補集合を確立するための手段とを有することを特徴とする請求項43記載の無線通信網コントローラ。

【請求項45】 前記無線通信網が、外部候補集合を候補集合に転換させるための手段を有することを特徴とする請求項43または44記載の無線通信網コントローラ。

【請求項46】 前記無線通信網が、無線通信網コントローラ(RNC)と端末装置(TE)とのあいだの通信を制御するための論理リンク制御ユニット(LLC)を有することを特徴とする請求項42～45のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項47】 前記無線通信網が、集合コントローラ(SC)を有することを特徴とする請求項42～46のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項48】 前記無線通信網が、外部候補集合コントローラ(ECS)を有することを特徴とする請求項42～47のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項49】 前記無線通信網が、マクロダイバーシティー・コントローラ(MDC)を有することを特徴とする請求項21～48のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項50】 前記無線通信網が、マクロダイバーシティー結合ポイント(MDCP)を有することを特徴とする請求項21～49のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項51】 前記無線通信網が、アンカー・モードおよび／またはアクティブ・モードとなっている無線通信網コントローラにおいてデータ暗号化またはアクセス制御スクランプリングを行うための手段を有することを特徴とする請求項21～50のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【請求項52】 通信に使用される無線通信網がUMTS通信網であることを特徴とする請求項1～16のいずれかに記載の方法、請求項17～20のいずれかに記載の通信システム、または請求項21～51のいずれかに記載の無線通信網コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信網を制御する方法およびシステムおよび無線通信網コントローラに関する。本発明は、とくに、セルラーシステムにおけるハンドオーバー処理手順に関する。固定した通信網サービスをユーザーに提供する広帯域無線通信網に本発明を有利に使用することができる。

【0002】

10 【従来の技術】 つぎに、広く普及している第2世代のセルラーシステムの動作、とくに、ハンドオーバー（すなわちセルラー通信網の受信可能範囲(coverage area)内を移動している移動局にサービスをするアクティブな基地局の変更)について初めに解説することによって従来技術を説明する。そのつぎに、新しい第3世代のセルラーシステムの特徴と、従来技術のハンドオーバー手法に関連する問題を開示する。

【0003】 つぎに、「第2世代のセルラーシステム」について説明する。

20 【0004】 セルラー無線システムの端末装置は、基地局の受信可能範囲すなわちセルで動作するために基地局を選択しようと試みる。従来は、その選択は、端末装置および基地局において受信される無線信号の強度の測定に基づいて行われる。たとえば、GSM(Global System for Mobile telecommunications(移動通信用広域システム))では、各基地局がいわゆる放送制御チャンネル(BCHと略記)で信号を送信し、端末装置は受信したBCH信号の強度を測定して、それに基づいて、無線リンクの質に関してどのセルが最も有利であるか決定する。基地局は、隣接するセルで使用されているBCH周波数に関する情報も端末装置に送るので、端末装置は、隣接するセルのBCH通信メッセージを発見するためにどの周波数を聞かなければならないかを知ることができる。

30 【0005】 図14は、セルラーシステムのコア通信網(Core Network(CN))に属する移動交換センター(MSCと略記)と、無線インターフェースを介して移動局(MSと略記)が接続される無線アクセス通信網(Radio Access Network(RANと略記))に属する基地局コントローラ(BSCと略記)および基地局(BS)とからなる第2世代のセルラーシステムを示している。図15は第2世代のセルラーシステムの基地局BS21-BS28の受信可能範囲C21-C28を示している。

40 【0006】 GSMなどの第2世代のセルラーシステムでは、基地局BSとコア通信網CNとの通信は基地局コントローラBSCを介して行われる。普通は、1つの基地局コントローラは多数の基地局を制御しており、端末装置が1つのセルの受信可能範囲から他のセルの受信可能範囲へ移動するとき、その旧セルおよび新セルの両方

の基地局が同じ基地局コントローラに接続されている。したがってハンドオーバーをその基地局コントローラで実行することができる。したがって、たとえば従来のGSMシステムでは、第1の基地局コントローラの基地局と第2の基地局コントローラの基地局とのあいだでハンドオーバーが行われることはかなり稀である。その様な場合には、交換センターは第1基地局コントローラとの接続を解放して新しい基地局コントローラとの新しい接続を確立しなければならない。そのような事象は当該基地局コントローラと交換センターとのあいだでの多量の信号のやりとりを必要とし、また、それらの基地局コントローラと交換センターとのあいだの距離が大きいこともあるので、その様なハンドオーバー中に接続に乱れが生じる可能性がある。

【0007】つぎに「第3世代のセルラーシステム」について説明する。

【0008】このような従来技術のハンドオーバー手法は、GSMなどのいわゆる第2世代のセルラー無線システムおよびその拡張システムDCS1800 (Digital Communications System at 1800 MHz (1800MHzでのデジタル通信システム))、IS-54 (Interim Standard 54 (暫定規格54))、およびPDC (Personal Digital Cellular (パーソナル・デジタル・セルラー)) に適している。しかし、未来の第3世代デジタルセルラーシステムではセルから端末装置に提供されるサービスのレベルがセル毎に相当違っていてもよいということが提唱されている。第3世代システムについての提案は、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System (ユニバーサル移動通信システム)) およびFPLMTS/IMT-2000 (Future Public Land Mobile Telecommunications System / International Mobile Telecommunications at 2000 MHz (将来型公衆陸上移動通信システム/2000MHzでの国際移動通信)) を含んでいる。これらのプランではセルはそのサイズおよび特性に応じてピコセル、ナノセル、マイクロセルおよびマクロセルに分類され、そのサービス・レベルの例はビットレートである。ビットレートはピコセルで最大であり、マクロセルで最小である。セル同士が部分的にあるいは完全に重なり合うことがあり、また種々の端末装置があるので、全ての端末装置がセルによって提供される全てのサービス・レベルを利用できるとは限らない。

【0009】図16は、公知のGSMシステムと比べて全く新しい訳ではなくて、公知の要素と完全に新しい要素とを含む将来型セルラー無線システムの1つのバージョンを示している。現在のセルラー無線システムでは、より進化したサービスを端末装置に提供することを妨げている障害は、基地局と基地局コントローラとを含む無線アクセス通信網RANである。セルラー無線システムのコア通信網は、移動サービス交換センタ

ー(MSC)と、他の通信網要素(GSMでは、たとえばSGSNおよびGGSN、すなわちServing GPRS Support Node (サービングGPRS支援ノード) およびGateway GPRS Support Node (ゲートウェイGPRS支援ノード))。このGPRSはGeneral Packet Radio Service (一般パケット無線サービス)を表す)と、関連する伝送システムとから成っている。たとえば、GSMから発展したGSM+仕様によると、コア通信網は新しいサービスも提供することができる。

10 【0010】図16において、セルラー無線システム30のコア通信網は、3つの並列無線アクセス通信網が接続されているGSM+コア通信網31からなる。それらのうちの、通信網32および33はUMTS無線アクセス通信網であり、通信網34はGSM+無線アクセス通信網である。上側のUMTS無線アクセス通信網32はたとえば通信オペレータに所有され移動サービスを提供する商用無線アクセス通信網であって、前記通信オペレータの全ての加入者に平等にサービスをする。下側のUMTS無線アクセス通信網33はたとえば前記無線アクセス通信網がその構内で稼働する会社に所有されている私設通信網である。通常、私設無線アクセス通信網33のセルはナノセルおよび/またはピコセルであって、その中では前記会社の従業員の端末装置だけが動作することができる。3つの無線アクセス通信網は全て種々のサービスを提供する種々のサイズのセルを有することができる。また、3つの無線アクセス通信網32、33および34は全て完全にまたは部分的に重なり合っている。与えられた時点で使用されるビットレートは、とくに、無線通路(radio path)の状態、使用されるサービスの特性、セルラーシステムの地域総容量、および他のユーザーの容量ニーズに依存する。前述した新種の無線アクセス通信網は一般無線アクセス通信網(generic radio access networks (GRANと略記))と呼ばれている。この種の通信網は、種々の固定コア通信網CN、とくにGSMシステムのGPRS通信網と、協力することができる。一般無線アクセス通信網(GRAN)を、信号メッセージを使って相互に通信することのできる基地局(BS)および無線通信網コントローラ(RNCと略記)の集合であると定義することができる。以下

40 の記述では、一般無線アクセス通信網を略して無線通信網GRANと称する。

【0011】図16に示されている端末装置35は、好ましくは、それぞれ個々の場所で利用可能なサービスの種類とユーザーの通信ニーズとに応じて第2世代のGSM端末装置としてあるいは第3世代のUMTS端末装置として動作することのできるいわゆるデュアルモード端末装置である。それは、必要と、利用可能なサービスとに応じて幾つかの異なる通信システムの端末装置として機能することのできるマルチモード端末装置であってもよい。ユーザーが利用することのできる無線アクセス通

信網とサービスとは、その端末装置に接続されている加入者識別モジュール36 (SIM) で指定されている。

【0012】図17は、第3世代のセルラーシステムのコア通信網CNを詳しく示しており、このセルラーシステムは、交換センターMSCと、該コア通信網に接続された無線通信網GRANとからなる。無線通信網GRANは、無線通信網コントローラRNCと、これに接続された基地局BSとからなる。与えられた無線通信網コントローラRNCと、それに接続された基地局とは放送サービスを提供することができるが、第2の無線通信網コントローラと、それに接続されている基地局とは在来の狭帯域サービスだけを提供できるが、その受信可能範囲はより大きいこともある。

【0013】図18は第3世代のセルラーシステムの基地局51-56の受信可能範囲51a-56aを示している。図18から分かるように、短い距離を移動するだけの移動局は無線リンクを得るために多くの基地局の中から選択をすることができる。

【0014】新しいセルラーシステムは、CDMAシステムに関連するいわゆるマクロダイバーシティー結合技術を採用することができる。このことは、ダウンリンク経路で端末装置が少なくとも2つの基地局からユーザーデータを受信し、端末装置が受信するユーザーデータが少なくとも2つの基地局に受信されることを意味する。この場合には、1つではなくて、2つ以上のアクティブな基地局、すなわちいわゆるアクティブな集合、がある。マクロダイバーシティー結合法を使用すれば、与えられた伝送路で発生した瞬間的フェードアウトおよび妨害を第2の伝送路を介して送信されるデータによって補償することができるので、良質のデータ通信を行うことが可能である。

【0015】アクティブな集合を選択するために、アクティブな無線通信網コントローラは、たとえば地理的位置に基づいて、基地局の候補集合を決定するが、これは、たとえばパイロット信号を使って一般信号強度情報を測定するために使用される基地局の集合である。以下の記述では基地局の候補集合を単に候補集合(CS)と称する。IS-41などのいくつかのシステムでは、別々の候補基地局を使用する。

【0016】つぎに「従来技術に関連する問題」について説明する。

【0017】提案されている第3世代のデジタルセルラーシステムへの従来技術の適用を考察しよう。第3世代のシステムでは、基地局のハンドオーバーおよび無線通信網コントローラのハンドオーバーは第2世代のシステムの場合より頻繁に行われる。その理由の1つは、セルのサイズが著しく小さくて、またたとえば通話中に狭帯域から広帯域への変更などの、サービスの種類を変更することが必要になることがあることである。

【0018】従来技術では、無線通信網コントローラ間

でのハンドオーバーは、交換センターといわゆる旧アクティブ無線通信網コントローラ/基地局とのあいだのユーザーデータ接続が解放されて新しい接続が、交換センターといわゆる新しいアクティブ無線通信網コントローラ/基地局とのあいだに確立されるように行われる。このとき交換センターは多数の接続を解放/確立しなければならない。さらに、1つの交換センターの受信可能範囲の中に非常に多くの小さなセルがあり、また広帯域アプリケーションでは送信されるユーザー・データの量は非常に多い。そのために交換センターのハードウェアに容量および速度に関して非常にきつい要求が課されることになり、それに対して現在の技術では大規模なシステムは適度のコストで答えることはできない。

【0019】第2に、公知のシステムには、コア通信網CNの信号およびデータと無線通信網の信号とを該無線通信網の受信可能範囲内を移動している端末装置にどのようにして送るかという問題がある。CNの信号およびデータはとくに端末装置宛のものであって、無線通信網コントローラを介して経路指定される。無線通信網の信号は、その受信可能範囲内の無線資源を最適に使用できるように端末装置にあるいは該無線通信網自体に宛てられる。問題は移動する端末装置と、それが無線通信網の受信可能範囲内でのデータの流れに及ぼす影響とから引き起こされる。

【0020】マクロダイバーシティー結合を使用するとき、従来技術には、無線通信網コントローラ間でのハンドオーバー後に新無線通信網コントローラはマクロダイバーシティー結合に適する基地局についての知識がないので、新無線通信網コントローラが自分自身の候補集合を確立するまではマクロダイバーシティー結合を使用することができないという問題がある。したがって、送信電力を大きくしなければならず、一時的にシステムと端末装置とのあいだで使用するこのできる伝送路は1つだけである。そのために通信の質が悪くなり、安定性の問題が生じて、それを一定の調節で補正しなければならない。

【0021】つぎに、「本発明の全般的説明」について述べる。

【0022】端末装置にサービスを提供するアクティブな基地局間でのハンドオーバーは下記のように分類される：

1. 基地局(基地局セクター)間でのハンドオーバー(RNC内でのハンドオーバー)
2. 一般無線通信網内での無線通信網コントローラ間でのハンドオーバー(RNC間ハンドオーバー)および
3. 一般無線通信網間でのハンドオーバー(GRAN間ハンドオーバー)。

【0023】本発明は、主として一般無線通信網内での

無線通信網コントローラ間でのハンドオーバー（前述した第2項）に関する。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術に関連する前述した欠点を解消する無線通信網を制御する方法およびシステムを提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の1つのアイデアは、接続に無線通信網コントローラが割り当てられて、それを通して、他の無線通信網コントローラがアクティブな無線通信網コントローラであるときにもユーザー・データが向けられるということである。この、接続に割り当てられる無線通信網コントローラを、ここではアンカー・コントローラと称することにする。接続中に、他の無線通信網コントローラに接続されている基地局がアクティブな基地局として選択されると、ユーザー・データはアンカー・コントローラを介してそのアクティブな無線通信網コントローラへ進むように向けられる。

【0026】本発明によるアンカー・コントローラの使用は従来技術に比べて顕著な利益をもたらす。第1に、無線通信網のトポロジーが単純明快になり、通信網を容易に拡張し再構成することができる。第2に、無線通信網での内部トラヒック・イベントは、アンカー機能により制御される無線通信網内で処理されるので、一無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーは高速であるので、継ぎ目とロスのないハンドオーバーを実現するための要件を満たすことがより容易であり、一移動交換センターMSCの負荷が適度のレベルにとどまる。

【0027】とくに顕著な利点は、無線通信網の動作を無線資源の利用に関して最適化できることである。さらに、アンカー・コントローラを使用するときには、アンカー・コントローラでデータを暗号化できるので、接続中に暗号化鍵(encryption keys)を無線通信網コントローラから他の無線通信網コントローラに送る必要がない。

【0028】アンカー・コントローラからアクティブな無線通信網コントローラへの伝送経路指定をチェーニング(chaining)によって実行することができるので、通話中に使用される全てのアクティブな無線通信網コントローラが、その通話が続く間は伝送リンクとして作用し続ける。もう一つの選択肢は、アンカー・コントローラとアクティブな無線通信網コントローラとのあいだの無線通信網コントローラを迂回する最適経路を使用することである。

【0029】本発明との関係で最適無線通信網コントローラ経路指定を使用すれば、さらに利益がもたらされる。第1に、無線通信網の内部信号負荷が適度のレベルにとどまり、信号を十分に高速で容易に伝えることができる。また、無線通信網コントローラの処理要件が適度のレベルにとどまるので、実用的解決策を達成できる。

【0030】本発明の2番目のアイデアは、もし隣接する無線通信網コントローラがアクティブな無線通信網コントローラにされたならば、ハンドオーバーに備えて、その隣接する無線通信網コントローラで、候補集合を構成する基地局のリストが作成(compile)されることである。このとき、アクティブな集合ASはハンドオーバーに関連して新しいアクティブな集合AS'となる。前記リストをここでは外部基地局候補集合(external base station candidate set)と称する。外部候補集合を作成するとき、ハンドオーバーが行われそうであるか否か判定するのに役立つ境界基地局リスト(boundary base station list(BBSLと略記))を使用するのが有利である。また、外部基地局集合のためにいわゆる強力監視法(intense monitoring)を使用することができる。

【0031】外部基地局候補集合を使用すると、たとえばつぎのような利益がもたらされる。第1に、ハンドオーバーに関連する送信電力の変化は境界では大きくなくて、電力の使用が「滑らか」(smooth)である。その結果として、境界領域での総電力消費量が少なく、混信により誘起されるノイズのレベルは低い。また、この解決策は、通信網に関して連続状態を達成し、ハンドオーバーが通常の動作からの逸脱を生じさせないので、安定性に関する問題が生じない。

【0032】本発明の方法は、端末装置と通信システムとのあいだでの無線トラヒックを制御する方法であり、この通信システムは、無線通信網コントローラと、該システムおよびそれに接続されている該端末装置のあいだに通信接続を確立する基地局とからなっていて、該接続中に第1無線通信網コントローラと第2無線通信網コントローラとがアクティブな無線通信網コントローラとして作用するようになっており、この方法は、前記第2無線通信網コントローラがアクティブであるときには、その接続は前記第1無線通信網コントローラを介して前記第2無線通信網コントローラへ経路指定されることを特徴とする。

【0033】本発明の通信システムは、無線通信網コントローラと、該システムおよびそれに接続されている該端末装置のあいだに通信接続を確立する基地局とからなっていて、該接続中に第1無線通信網コントローラと第2無線通信網コントローラとがアクティブな無線通信網コントローラとして作用するようになっており、この通信システムは、前記第2無線通信網コントローラがアクティブであるときには、その接続が前記第1無線通信網コントローラを介して前記第2無線通信網コントローラへ経路指定されることを特徴とする。

【0034】本発明の通信システム無線通信網コントローラは、接続中に通信メッセージを他の無線通信網コントローラへ経路指定するための手段を有することを特徴とする。

【0035】本発明の第2無線通信網コントローラは、基地局と該第2無線通信網コントローラとのあいだの接続に関連するトラヒックを経路指定するための手段を有することを特徴とする。

【0036】本発明の好ましい実施例が従属請求項で開示されている。

【0037】「アクティブな」基地局という用語は、ここでは、端末装置とのユーザー・データ接続を有する基地局を意味する。「アクティブな」無線通信網コントローラという用語は、ここでは、ユーザー・データをアク

ティブな基地局へ送信できるようにアクティブな基地局と直接接続している無線通信網コントローラを意味する。

【0038】「旧」基地局および「旧」無線通信網コントローラという用語は、ハンドオーバーの前にアクティブであった基地局または無線通信網コントローラを意味し、「新」基地局または「新」無線通信網コントローラという用語はハンドオーバー後にアクティブになった基地局または無線通信網コントローラを意味する。数個の無線通信網コントローラが同時にアクティブになっていることもあり得る。

【0039】「ハンドオーバー」は、本明細書では、基地局、無線通信網コントローラまたは無線通信網のあいだでのハンドオーバーを指す。ハンドオーバー後に旧基地局／無線通信網コントローラが同時にアクティブであり続けることもあり得る。

【0040】「ユーザー・データ」は、本明細書では、2つのセルラーシステム・ユーザー／端末装置のあいだで、またはセルラーシステム・ユーザー／端末装置と他の端末装置とのあいだでコア通信網を介していわゆるトラヒックチャンネルで普通送信される情報を意味する。それはたとえば符号化された音声データ、ファクシミリ・データ、あるいは画像ファイルやテキスト・ファイルである。「信号」は該通信システムの内部機能の管理に関連する通信を指す。

【0041】

【発明の実施の形態】好ましい実施例と添付図面とを参照して本発明をさらに詳しく解説する。

【0042】図14～図18については従来技術の説明に関連して既に説明した。以下の記述では、図1および図2を参照して本発明の方法を簡潔に説明する。つぎに、図3を参照して、2つの無線通信網コントローラ間で信号およびユーザー・データを伝送するための本発明のセルラーシステムおよび実施例について説明する。そののち、図4を参照して、第1無線通信網の無線通信網コントローラと第2無線通信網の無線通信網コントローラとのあいだでのハンドオーバーについて解説する。

【0043】つぎに、図5および図6を参照して、無線通信網コントローラ間の経路を確立するためのチェーニングがされ、かつ、最適化された実施例について説明す

る。そののち、図7および図8を参照して、最適化経路指定を実行するための2つの実施例について説明する。そののち、本発明の無線通信網においてマクロダイバーシティー結合 (macrodiversity combining) を実行するための2つの実施例について説明する。

【0044】つぎに、図9および図10を参照して本発明のハンドオーバーと関連する無線通信網コントローラの機能について説明する。最後に、図9～図13を参照して、マクロダイバーシティー結合および外部候補集合を使用する無線通信網におけるハンドオーバーに関連するステップについて説明する。

【0045】明細書の末尾に、図および明細書において使用される略語のリストが掲載されている。

【0046】つぎに「本発明の方法の主要なステップ」について説明する。

【0047】図1および図2は、アクティブな基地局、アクティブな無線通信網コントローラおよびアクティブな無線通信網に関わるハンドオーバーのための本発明の方法の流れ図を示している。初めに、下記のステップからなるシステムの静的構成600が実行される。ステップ601で、交換センターMSCと無線通信網コントローラとの接続が検出され、ステップ602で無線通信網コントローラ用のGRAN-ワイド経路指定テーブルが作成される。つぎに、ステップ603で無線通信網GRANにおける固定接続を確立する。

【0048】そののち、つぎのように接続確立ステップおよび接続ステップからなる、無線通信網の動的構成610が実行される。始めに、ステップ611でアンカー・コントローラが指定され、そののちに、ステップ612で、無線通信網コントローラRNC[i]と基地局BS[a(i)...k(i)]とのあいだの固定無線通信網固有接続が確立される。そののち、無線通信網コントローラRNC[i]と移動局MS[α]とのあいだの無線接続が確立され、ステップ614で基地局BS[a(i)...c(i)]と移動局MS[α]とのあいだで無線リンクが確立される。そののち、無線通信網コントローラ内で実行可能なハンドオーバーがステップ615で実行される。

【0049】移動局が外部の無線通信網コントローラの基地局から強い信号を受信すると(ステップ620)、新しいRNC-RNC接続が追加され(ステップ621)、経路指定が更新され最適化される(ステップ622および623)。そののち、無線通信網コントローラRNC[j]と基地局BS[a(j)...f(j)]とのあいだに無線通信網コントローラ固有固定接続が確立される(ステップ624)。つぎに、無線通信網コントローラRNC[j]と移動局MS[α]とのあいだに無線接続が確立され、基地局BS[a(j)...d(j)]と移動局MS[α]とのあいだに無線リンクが確立される(ステップ625)。ステップ626で、無線通信網コントローラRNC[i]とRNC[j]とのあいだでハンドオーバーが実行される。

【0050】両方の無線通信網コントローラの基地局を使用するのが有利である間は両方の無線通信網コントローラがアクティブであってよい。移動局と無線通信網コントローラの基地局とのあいだの全ての信号接続が終了したならば、無線通信網コントローラをチェーンから外すことができる。他の無線通信網コントローラの基地局がもっと良好な信号接続を提供するときには、無線通信網コントローラをチェーンから強制的に外してもよい。図1および図2では、無線通信網コントローラRNC[i]と移動局とのあいだの無線接続がステップ627で除去され、無線通信網コントローラRNC[i]と基地局BS[a(i).....c(i)]とのあいだの無線通信網コントローラ固有固定接続も除去される。

【0051】図1および図2は、異なる2つの無線通信網GRANAおよびGRANBに属する無線通信網コントローラ間のハンドオーバー(Inter-GRAN HO)も示している。このようなハンドオーバーでは、新しい無線通信網において動的構成が反復され、旧無線通信網での処理手順と同じ処理手順が新無線通信網で実行される(ステップ631および632)。

【0052】つぎに、「無線通信網コントローラ間の通信の手配」について説明する。

【0053】図3は、セルラーシステムのコア通信網CNを詳しく示しており、これは交換センターMSCと、該コア通信網に接続された無線通信網GRANとから成っている。無線通信網GRANは、無線通信網コントローラaRNCおよびbRNCと、これらに接続された基地局BS1~BS4とからなる。端末装置TEは、基地局を介して無線でシステムに接続される。図3は、無線通信網GRANにおける普通の数の無線通信網コントローラおよび基地局のうちのほんの一部分だけを示しているに過ぎないことに注意しなければならない。

【0054】図3は、本発明のハンドオーバーのいくつかの実施例を示している。接続を確立するとき、1つの無線通信網コントローラがアンカー・コントローラとされ、図3によって示される場合には、このアンカー・コントローラはその接続の初期段階でアクティブな無線通信網コントローラとしても作用する。この場合にはアンカー・コントローラにはaRNCという符号が付されている。この図では、無線通信網コントローラbRNCはその接続中、アクティブなコントローラとされる。

【0055】本発明の1実施例では、RNC間ハンドオーバー信号メッセージは、無線アクセス通信網内の他の無線資源管理メッセージやユーザー・データと同じく、カプセル化された(encapsulated)形でコア通信網CNを介して伝送される。このときコア通信網CNは、トンネル・ポイントとして機能する2つの無線通信網コントローラ間のメッセージ・ルータおよびリンクとして作用するに過ぎない。無線通信網コントローラは、それらのメッセージの作成および復号方法と、それに必要な機能

の実現方法とを知っている。この実施例の利点は、無線通信網コントローラ間に独立の物理的伝送路を必要としないことである。

【0056】本発明の第2実施例では、2つの無線通信網コントローラ間に、たとえばケーブルや無線通信網接続などの物理的リンクが存在する。この場合、ハンドオーバー信号をコア通信網CNの関与無しに無線通信網コントローラから他の無線通信網コントローラに直接送ることができる。従来技術から、無線通信網コントローラ間でプロトコル層L1-L2で信号をやりとりすることが知られているけれども、それはハンドオーバーのための厳密な意味での信号のやりとりには加わらない。

【0057】本発明の第3の実施例は、2つの無線通信網コントローラ間に連続的な接続が無い状況に関連している。その場合、1基地局を2つの通信網コントローラと接続する解決策を使用することができる。基地局は、2つの無線通信網コントローラのうちのいずれに自分が制御メッセージを送るかを積極的に選ぶことができる。このとき基地局は無線通信網コントローラ間の仲介者としても作用し、一方の無線通信網コントローラからのメッセージは他方の無線通信網コントローラへ該基地局を介して両方向に、ユーザーにわからないように(transparently)進む。この場合、基地局と無線通信網コントローラとのあいだでのメッセージおよび厳密な意味でのトラヒックを区別するために識別符号が使用される。

【0058】図4は、異なる無線通信網の無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーが必要な場合を示している。この場合、アンカー機能は旧無線通信網には残らなくて、新無線通信網の無線通信網コントローラがアンカー・コントローラとされる。その様なハンドオーバーでは、たとえばGSMシステムのMAPなどの、積極的に関与するプロトコルを用いて2つの無線通信網GRAN間での信号のやりとりを実行することができる。そのときMAPは、両方のGRANのアンカー無線通信網コントローラと別々に通信して、ハンドオーバーに関連する信号ハンドオーバーメッセージを、コア通信網CNと無線通信網GRANとのあいだの他のメッセージと同様に処理する。

【0059】つぎに、「無線通信網コントローラ間での経路指定」について説明する。

【0060】端末装置が無線通信網GRANの受信可能範囲内を移動している場合を検討しよう。このとき、無線通信網アンカー機能は、接続のために指定されている無線通信網コントローラにとどまっており、このことは、コア通信網からの端末装置宛の全てのメッセージが初めにアンカー無線通信網コントローラに送られ、このコントローラが該メッセージをさらに他の無線通信網コントローラを介して、基地局を介して該端末装置に該メッセージを配送するターゲット無線通信網コントローラに送るということを意味する。

【0061】アンカー機能を使用するには、アンカーRNCがメッセージを無線通信網GRANの他の無線通信網コントローラにどのように送るのかを知っていることが必要である。アンカーRNCが他の無線通信網コントローラへの経路を知ることができるようにGRAN-ワイド・アドレス・メカニズムを用いることによって、このことを実現することができるが、この場合にはいわゆる固定経路指定テーブルが使用される。あるいは、無線通信網コントローラが、メッセージに添付されているアドレスからそのメッセージが自分宛のものであることに気づくまでメッセージが常に順方向に送られてくるように無線通信網コントローラが他の1つの無線通信網コントローラだけに接続されている。

【0062】そのような方式を採用する場合には、アンカーRNCは無線通信網のどの無線通信網コントローラであつてもよいということを考慮に入れなければならない。小規模な無線通信網では、接続に特定のアンカーRNCが不要となるように全ての端末装置に共通の唯一のアンカーRNCを使用して本発明の方法を実施することが可能である。そのアンカーRNCはマスターとして機能し、他の通信網コントローラはスレーブとして機能する。その無線通信網コントローラを選択することができる場合には、アンカーの決定はコア通信網CNまたは無線通信網GRANで行われる。端末装置TEと交換センターMSCとの各接続において、コア通信網と無線通信網との両方が、どの無線通信網コントローラがアンカーとして作用するかを知っていなければならない。

【0063】図5および図6は、接続のいろいろな段階での無線通信網コントローラ間の経路指定を実行するための2つの実施例を示している。図5は、接続をチェーニングによって経路指定する方式を示し、図6は接続を最適に経路指定するための方式を示している。図5および図6において、円は無線通信網コントローラを表し、線は、たとえば本発明の前述した方法の1つで実現される無線通信網コントローラ間の接続を表している。太い線は無線通信網内を移動している端末装置とコア通信網CNとのアクティブな接続経路を表している。端末装置の位置は図において無線通信網コントローラによってのみ表されている。

【0064】図5および図6において段階A0およびB0は、端末装置が無線通信網コントローラ100および900を通してコア通信網と通信する最初の状態を表している。段階A1およびB1は、端末装置が無線通信網コントローラ111および911にハンドオーバーされ、アンカーが旧無線通信網コントローラに残っている状態を表している。

【0065】最適化実施例の利点は、端末装置の接続がさらにアンカー無線通信網コントローラにまたはその他の無線通信網コントローラにハンドオーバーされる場合に見られる。段階A2およびB2では、つぎのハンドオ

ーバーは無線通信網コントローラ122および922へ行われる。チェーニング方式では、新しい通信リンクは単に旧無線通信網コントローラ921と新無線通信網コントローラ922とのあいだに確立される。最適化方式では、新しい通信リンクがアンカーRNC120と新無線通信網コントローラ122とのあいだに確立され、アンカーRNC120と旧無線通信網コントローラ121とのあいだのリンクは除去される。

【0066】段階A3およびB3は、端末装置の接続が段階A2およびB2の最初の状態からアンカーRNCにハンドオーバーされて戻されている状態を示している。最適化方式の場合には、旧無線通信網コントローラ132とアンカーRNC130とのあいだの通信リンクは除去される。新無線通信網コントローラはアンカーRNCであるので、新しい通信リンクを確立する必要はない。伝統的なチェーニング方法では、端末装置が接続中に使用した全ての無線通信網コントローラを通してアンカーRNC930からアンカーRNC930へとループが形成される。

【0067】ハンドオーバー中に旧無線通信網コントローラとの信号接続を使えるか否かにより、二通りの方法で最適化ハンドオーバーを実行することができる。いわゆる逆方向型ハンドオーバーでは、ハンドオーバー中に信号をやりとりするために旧無線通信網コントローラが使用され、いわゆる順方向型ハンドオーバーではハンドオーバー中の信号のやりとりのために旧無線通信網コントローラは使用されない。図7および図8は、前述した逆方向型および順方向型のハンドオーバーを実行する幾つかの方法を示している。つぎに続く解説は、図5および図6のハンドオーバーにもあてはまる。図で使用されている略号は、明細書の末尾の略号リストに掲載されている。

【0068】つぎに、「逆方向型ハンドオーバー」について説明する。

【0069】図7は、無線通信網コントローラ間での最適化逆方向型ハンドオーバーの信号流れ図を例示している。逆方向型ハンドオーバーでは、旧無線通信網コントローラ111を介して新しい場所の無線通話路パラメータを端末装置に送ることができるように、端末装置との旧接続がハンドオーバーの期間全体にわたって維持される。本発明者らの例では、端末装置は、図6に示されている状態A1から状態A2へ、すなわち旧無線通信網コントローラ111から新無線通信網コントローラ112へ、移行する。

【0070】無線通信網コントローラ間での図7の最適化逆方向型ハンドオーバーは、つぎのようなステップからなっている。

【0071】基地局間のハンドオーバーを必要とする端末装置TEは旧無線通信網コントローラoRNCにメッセージを送る。旧無線通信網コントローラは、端末装置

が必要とする新基地局が他の無線通信網コントローラ n RNC に属することを発見すると、逆方向型ハンドオーバーを求める要求についてアンカー・コントローラ a RNC に知らせる。

【0072】旧無線通信網コントローラ o RNC からそのメッセージを受け取ると、アンカー・コントローラ a RNC は、該端末装置のためにベアラ (bearer) 情報

(B I) に応じて固定された無線接続を予約するように新無線通信網コントローラ n RNC に要求する。

【0073】新無線通信網コントローラ n RNC のもとでの接続の予約についての肯定応答すなわち確認を新無線通信網コントローラから受け取ると、アンカー・コントローラ a RNC は新無線通信網コントローラ n RNC と交渉を行ってユーザー・データ伝送リンクを確立する。

【0074】つぎに、アンカー・コントローラ a RNC は、新無線通信網コントローラ n RNC のもとで予約された無線通話路についての無線通話路情報を、なお稼働している旧接続を使用している端末装置に送るように旧無線通信網コントローラ o RNC に要求する。

【0075】新無線通話路についての情報を端末装置に送る旨の確認を旧無線通信網コントローラ o RNC から受け取ると、アンカー RNC は該端末装置への送信を開始するように新無線通信網コントローラに要求する。最後に、アンカー・コントローラ a RNC は、該端末装置に配分されている資源を解放するように旧無線通信網コントローラ o RNC に要求する。これは、新基地局の集合がもっと良好な接続を提供した後の強制解放であってもよく、あるいは、通信網コントローラのどの基地局も該端末装置にサービスしない場合にその解放を行うようにしてもよい。

【0076】つぎに、「順方向型ハンドオーバー」について説明する。

【0077】図 8 は、無線通信網コントローラ間での最適化順方向型ハンドオーバーの信号流れ図を例示している。順方向型ハンドオーバーでは、旧無線通信網コントローラ o RNC 111 を介する旧接続はもはや使用されない。図 8 の例では、端末装置は、図 6 に示されている状態 A 1 から状態 A 2 に、すなわち旧無線通信網コントローラ o RNC 111 から新無線通信網コントローラ n RNC 112 に、移行する。

【0078】無線通信網コントローラ間での図 8 の最適化順方向型ハンドオーバーは下記のステップからなる。

【0079】端末装置がハンドオーバーを必要としていることを端末装置および/または新基地局 n BS が発見し、旧基地局が他の無線通信網コントローラ o RNC に属することを新基地局を制御する無線通信網コントローラ n RNC が発見したとき、新無線通信網コントローラ n RNC は、順方向型ハンドオーバーが必要であることを指摘するメッセージを直接に (図 8 のように) または

アンカー・コントローラ a RNC を介して旧基地局 o RNC に送る。

【0080】旧無線通信網コントローラ o RNC は要求一肯定応答 (a request-acknowledge) を新無線通信網コントローラ n RNC に送り、ハンドオーバーが必要であることをアンカー・コントローラに知らせる。そのうち、アンカー・コントローラ a RNC と新無線通信網コントローラ n RNC とは交渉を行って専用ユーザー・データ伝送リンクを確立する。

10 【0081】アンカー・コントローラ a RNC からそのハンドオーバー要求についての肯定応答を受け取ると、旧無線通信網コントローラは該端末装置に配分されていた固定された無線接続を解放する。少なくとも新無線通信網コントローラがアンカー・コントローラ a RNC からのユーザー・データ接続を確立して稼働状態にしたならば、新無線通信網コントローラ n RNC は基地局および端末装置間の所要の固定された無線接続を確立する。

20 【0082】最後に、新無線通信網コントローラ n RNC は、ハンドオーバーが完了したことを指摘するメッセージをアンカー・コントローラ a RNC に送る。

【0083】つぎに、「本発明による無線通信網でのマクロダイバーシティー結合法の使用」について説明する。

【0084】多数の基地局からの信号の結合、すなわちマクロダイバーシティー結合、を容易にする CDMA 型の無線通信網に使用される場合、本発明の構成は幾つかの特殊な機能により特徴づけられる。マクロダイバーシティー結合は、第 1 に端末装置と基地局セクターとのあいだ、第 2 に端末装置と個々の基地局とのあいだの多数の同時接続を使用する。アップリンク伝送路では、端末装置は、1 つの信号と、数個の基地局で受信される 1 つの拡散符号とを使用する。あるいは、端末装置は 1 つの信号を、数個の基地局で受信される数個の拡散符号と共に使用することもできる。最終の信号はマクロダイバーシティー結合の結果である。ダウンリンク方向では、数個の基地局が、種々の拡散符号で拡散された同一の信号を、マクロダイバーシティー結合を実行する端末装置に送る。合意された電力レベルで十分な信号強度を提供する信号接続は、いわゆるアクティブな集合に属する。

40 【0085】もしアクティブな集合がいろいろな無線通信網コントローラと接続されている基地局を含んでいるならば、各無線通信網コントローラのために別々にマクロダイバーシティー結合を実行することができる。最終的な信号結合はアンカー RNC でのみ完成される。他の実施例では、信号はアンカー RNC へ別々に経路指定され、そこでマクロダイバーシティー結合が実行される。各ダイバーシティー結合のために、その中でビット・レベル信号結合を実行することのできる枠を示すたとえば 256 チップの精度の粗タイミング情報が必要である。

50 【0086】あるいは、基地局がチップ・レベルのタイ

ミングを処理してソフト・ビット決定を行うようにマクロダイバーシティー結合を実行することもできる。それらのビットは、数個のビットによって画定されるいっそう詳しい表示で表され、無線通信網コントローラに送られ、そこでダイバーシティー法によって結合が実行される。

【0087】好ましい実施例では、同じパケットが異なる2つの基地局を介して伝送されることの無いようにパケット送信を実施することができる。各パケットを送信する時点でどの無線通話路が最も有利かをその時点で判定するようにしてもよい。その判定は、たとえば、無線接続の質についての予測、質の計算、あるいは質の測定に基づいて行われる。マクロダイバーシティー結合の利点は、その場合、各時点でより良好な質の無線伝送路ブランチが使用されることである。パケット受信の失敗に起因する再送の経路をさらにたとえば下記の無線伝送路ブランチ選択基準にしたがって選択することができる：
 一前の送信に使用された無線伝送路ブランチを使用して再送を行う、
 一前の送信に使用されたブランチ以外のブランチを使用して再送を行う、
 一無線接続の質が最善であると評価されたブランチを使用して再送を行う。

【0088】これは再送が成功する確率を高めるためである。この実施例の利点は、たとえば、同じデータが2つのブランチを介して伝送されることは普通は無いので無線通話路の負荷が減少することである。

【0089】その基地局が同じ無線通信網コントローラに接続されている基地局接続だけを包含するようにアクティブな集合を限定することができる。しかし、この実施例には、端末装置が2つの無線通信網コントローラ間の境界を横切るときにマクロダイバーシティーを瞬間的に中断させなければならないという欠点がある。

【0090】無線通信網コントローラがコア通信網CNだけを通して接続される実施例では、CNを介して非結合信号を伝送する必要が生じないように、マクロダイバーシティー結合は最も近い無線通信網コントローラで有利に実施される。

【0091】無線通信網コントローラ同士が直接接続される場合には、本発明のマクロダイバーシティー結合には2つの実施例がある。第1実施例は、マクロダイバーシティー結合が連続する無線通信網コントローラで、そして最後にアンカーRNCで実行される場合を含んでいる。第2実施例は、全ての信号が別々にアンカーRNCに集められ、そこでマクロダイバーシティー結合が実行される場合を含んでいる。この実施例は、無線通信網GRANの全ての接続についてアンカーRNCが同一であって他の無線通信網コントローラが単なるルータに過ぎない構成において有利である。

【0092】本発明のメカニズムは、種々の無線通信網

トポロジーを容易にもたらし。しかし、好ましい実施例では、無線通信網のトポロジーは複雑にはされず、無線通信網はできるだけ効率よくコア通信網を利用して自分のメッセージを受動的にあるいは能動的に送信することを許される。無線通信網資源の使用に関して、その信号が端末装置によって最善に検出される基地局のできるだけ近くに無線リンク層を配置するのが好ましいので、充分な機能分布を維持するのが有利である。

【0093】つぎに、「無線通信網コントローラにおける本発明の機能」について説明する。

【0094】本発明にしたがって、無線通信網コントローラは有利なことに下記の新しい特徴を有している。

【0095】一アンカー機能を実現するための手段、
 一無線通信網内の他のコントローラへの経路指定に関する情報を記憶するための手段、
 一コア通信網CNへのデータ経路指定を実行するための手段、
 一他の無線通信網コントローラへのデータ経路指定を実行するための手段、
 一他のコントローラと通信するための手段、
 一瞬間的に最強の信号接続を選択しあるいはいろいろな接続の信号を結合させることによってマクロダイバーシティー結合を実行するための手段。

【0096】図9は、ハンドオーバー以前の無線通信網コントローラ機能を示し、図10はハンドオーバー直後の無線通信網コントローラ機能を示す。図9および図10に示されている状態では、無線通信網コントローラRNC0がアンカー・コントローラであり、無線通信網コントローラRNC1がハンドオーバー以前にアクティブでRNC2がハンドオーバー後にアクティブとなる。図9および図10では、固定通信網内の太い線はユーザー・データの送信を表し、細い線は信号接続を表している。基地局と端末装置とのあいだの細い線は測定動作を表し、ギザギザの線すなわちフラッシュ記号はユーザー・データの送信を表している。

【0097】アンカーRNC機能(ARNCF)の他に、アンカー・コントローラRNC0はアクティブな無線通信網コントローラへのユーザー・データ中継(UDR)も実行する。アクティブな無線通信網コントローラRNC1にはマクロダイバーシティー・コントローラ(MDC)がある。アクティブなRNC1はアップリンク方向用のマクロダイバーシティー結合ポイント(MDCP)も含んでいる。ダウンリンク方向用の対応する結合ポイントは端末装置TEに配置されている。アクティブな無線通信網コントローラRNC1は集合コントローラ(SC)も含んでいる。各端末装置のためにアクティブな無線通信網コントローラRNC1には候補集合(CS)と、CSの部分集合としてのアクティブな集合(AS)とがある。

【0098】アクティブな無線通信網コントローラRN

C1の基地局の集合の直ぐ近くにある基地局（ハンドオーバーが行われるかも知れない）を制御する1つまたはそれ以上の無線通信網コントローラ（RNC2）は、外部候補集合（ECS）を制御することができる。外部候補集合ECSは、無線通信網コントローラRNC2によって制御される1つまたはそれ以上の基地局を含むことができる。無線通信網コントローラRNC2は、外部候補集合を制御するための外部候補集合コントローラ（ECS-C）を含んでいる。

【0099】アンカー・コントローラRNC0またはアクティブなRNC1（位置選択可能）は、無線通信網コントローラRNC間でのハンドオーバーの必要性を監視し、所要の外部候補集合ECSを作成し、ハンドオーバーを実行するいわゆる集合制御機能（SCF）を包含している。

【0100】アンカー・コントローラを二通りの代わるべき方法で確立することができる：* 初めにそれを通して接続が確立された無線通信網コントローラRNCをアンカー・コントローラとして選択する。このとき、原則として全ての無線通信網コントローラRNCがアンカーとして機能することができる。実際には、この方法では、無線通信網GRANの全ての無線通信網コントローラRNCのあいだの論理的RNC-RNC接続が必要である。

【0101】* 無線通信網GRAN内で、全てのアンカーが常に唯一の無線通信網コントローラ、すなわちいわゆるマスターRNC、において確立されており、それは同時におそらくはコア通信網CNと接続されている唯一の無線通信網コントローラである。マスターRNCはアンカーRNC機能（ARNCF）を包含している。マスターRNCは、無線通信網コントローラ間の接続のための星形トポロジーを容易に実現する。

【0102】図9および図10に示されている例は、アンカーが選択されていて、アンカーRNCでない1つのアクティブなRNCがそれと接続されている状態に基づいている。

【0103】アンカー・コントローラRNC0は無線通信網コントローラRNC1およびRNC2の両方との論理通信接続を有していなければならない。無線通信網コントローラRNC1およびRNC2間の論理RNC-RNC通信接続の物理的実現態様は直結RNC1-RNC2リンクであってもよく、あるいは無線通信網コントローラRNC1およびRNC2間の通信はアンカー・コントローラRNC0を介して中継を行うことによって実行されてもよい。

【0104】図9では、集合制御機能SCFがアンカー・コントローラRNC0に置かれているので、無線通信網コントローラRNC1およびRNC2間の論理接続は不要である。他の論理RNC-RNC接続を前述した3つの方法で（CNを介して、RNC-RNCケーブル

／無線リンクを用いて、あるいは基地局を介して）物理的に実現することができる。論理RNC-RNC通信接続は、原則として物理的施設と無関係である。たとえば最適化経路指定では、論理通信接続はアンカー・コントローラとアクティブな無線通信網コントローラRNCとのあいだに存在し、必要ならば前のアクティブな無線通信網コントローラRNCを介して物理的接続を中継することさえできる。

【0105】アンカーRNF機能ARNCFはつぎの役割を持っている：

—アンカー・コントローラとアクティブな無線通信網コントローラRNCとの論理RNC-RNC接続を確立する、

—ユーザー・データの中継UDR、すなわち、ダウンリンク方向のデータを無線通信網コントローラRNC2に向け、アップリンク方向のデータを無線通信網コントローラRNC2のマクロダイバーシティー結合ポイントMDCP-up/RNC2から受け取り、

—コア通信網CNと無線通信網との論理接続を確立し、制御し、解放する。

【0106】ユーザー・データ中継UDRはつぎの役割を有している：

—端末装置TEとコア通信網CNとのトラヒックを、自分の無線通信網コントローラRNCにより制御される基地局の代わりにアンカーRNC機能ARNCFからの指令にしたがって他の無線通信網コントローラRNCに中継する。

【0107】このユーザー・データ中継は、ユーザー・データの流れを直接制御し、あるいは論理リンク制御LLCの動作を制御する。論理リンク制御LLCは、無線通信網コントローラRNCと端末装置とのあいだの接続を制御する。論理リンク制御LLCの役割は、誤り検出、誤り訂正、および誤りがあった場合の再送を含む。また、論理リンク制御LLCは、所要のバッファおよび肯定応答ウィンドウを制御する機能を含む。論理リンク制御ユニットLLCは、一般化された意味を有しており、このユニットは、端末装置の対応するLLCプロトコルを終了させることができるけれども、その代わりにLLC中継機能として作用することもできる。LLC中継機能では、論理リンク制御ユニットは、無線通信網のメッセージを普通の態様で終了させることができるけれども、該ユニットはコア通信網のメッセージ（コア通信網のデータおよび信号）をさらにコア通信網CNの定められたノードに中継する。その一例は、端末装置と一般パケット無線サービスGPRSのコア通信網とのあいだでのメッセージの中継である。この場合、サービングGPRS支援ノード（SGSN）は終端ユニットとして作用する。

【0108】論理リンク制御LLCを、常にアンカー・コントローラに存在するように配置することができる。

その場合、アクティブな無線通信網コントローラ RNC のハンドオーバーとの関係で無線通信網内で大きな LLC バッファを送信する必要はない。あるいは、論理リンク制御を常にアクティブな無線通信網コントローラ RNC に置いてもよく、その場合には無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーと関連して LLC バッファを転送しなければならない。無線通信網コントローラから他の無線通信網コントローラへの論理リンク制御の転送は、アンカー・コントローラのユーザー・データ中継 UDR の制御下で実行される。アクティブな無線通信網コントローラでの論理リンク制御の位置は図 9 および図 10 において破線で示されている。

【0109】ユーザー・データ中継 UDR は、たとえばいわゆるミニマム・モードのとき、すなわち論理リンク制御が何の役割も有していないときなど、論理リンク制御の役割が小さい場合にもデータ中継を実行する。論理リンク制御の、ありうる位置は、部分的には使用されるマクロダイバーシティー結合によっても決定される。

【0110】無線通信網コントローラ・マネージャは、内部インプリメンテーション方法により、端末装置に特有の機能（たとえば ECSC、MDC および MDCP など）を無線通信網コントローラに作ったり取り除いたりし、また信号メッセージを無線通信網コントローラの正しい機能に宛てて送る。

【0111】マクロダイバーシティー結合ポイント MDCP およびマクロダイバーシティー・コントローラ MDC は、使用されるマクロダイバーシティー・インプリメンテーションに関連する普通の機能を表す。ユーザー・データ中継 UDR は、無線通信網内での RNC 間通信に関連している。ハンドオーバー中のみアクティブとなるアンカー RNC 機能 (ARNCF) は、ここに開示した本発明のアンカーに基づくハンドオーバー構成に属する。集合制御機能 SCF、集合コントローラ SC および外部候補集合コントローラ ECSC は、外部候補集合を使用する本発明の開示した構成に属する。

【0112】端末装置においてアップリンク伝送路に唯一の送信を有するマクロダイバーシティーの実行に際し、マクロダイバーシティー結合ポイント MDCP/up は無線通信網コントローラに置かれる。多数の送信のあるダウンリンク伝送路では（各基地局が自分の送信を有する）マクロダイバーシティー結合ポイント MDCP/down は端末装置に置かれる。

【0113】マクロダイバーシティー結合ポイント MDCP およびマクロダイバーシティー・コントローラ MDC は、使用されるマクロダイバーシティーの実行にしたがってのマクロダイバーシティー結合に属する機能を実行する。それらの機能は、基地局を内部候補集合およびアクティブな集合に加えたり除去したりする。

【0114】さらに、本発明のマクロダイバーシティー・コントローラ MDC は、

ー基地局のアクティブな集合に対して行われた基地局の追加および除去を集合コントローラ SC に示し、

ー外部候補集合に対して追加/除去された基地局を端末装置に見える候補集合に追加/除去し、

ー外部候補集合コントローラ ECSC に相当する所要の無線通話路の品質についての報告を集合コントローラのために作成し、

ー集合コントローラ SC からの要求に応じて、全く新しいアクティブな集合（以前の外部候補集合）が使用されるようになっていくことを端末装置に知らせることができなければならない。

【0115】集合コントローラ SC は下記の任務を実行する：

ーアクティブな集合に追加/除去された基地局が、隣接する無線通信網コントローラのいわゆる境界基地局に属するか否かを境界基地局リスト BBSL を使ってチェックする。

【0116】ー隣接する無線通信網コントローラの外部候補集合の作成/除去を実行し、要求を発した基地局の識別情報（アイデンティティ）、端末装置の識別情報などの必要な情報を提供するように集合制御機能 SCF に要求する。

【0117】ー外部候補集合が変化するとき、端末装置が外部候補集合測定に必要とする情報をマクロダイバーシティー・コントローラ MDC を介して端末装置に送る。

【0118】ー強力監視法が使用されているならば、外部候補集合コントローラ ECSC によって制御される強力監視と同等の情報を作成して集合制御機能 SCF に送る。

【0119】ーアクティブになりかけている外部基地局集合の無線技術パラメータをマクロダイバーシティー・コントローラ MDC に伝える。マクロダイバーシティー・コントローラ MDC はそれらをさらに、自分自身が作成したパラメータと同様に、端末装置に送る。

【0120】ー集合制御機能 SCF からの要求に応じて、それ自身の無線通信網コントローラ RNC1 における端末装置の動作を終了させ、あるいは、それ自身の無線通信網コントローラ RNC2 の外部候補集合に変換する。

【0121】集合制御機能 SCF は下記の任務を有する：

ー集合コントローラ SC からの要求に応じて、場合によってはたとえば目標とする無線通信網コントローラと交渉しながら、外部候補集合 ECSC の作成を許可/禁止する。

【0122】ー隣接する無線通信網コントローラに一定の端末装置のために外部候補集合を作成するように要求し、アクティブな無線通信網コントローラ RNC によっ

10

20

30

40

50

て作成された情報（たとえば、基地局の識別情報）を隣接する無線通信網コントローラ RNC 2 に送る。

【0123】—外部基地局集合を作りあるいは修正するとき、端末装置が測定に必要とするデータを集合コントローラ SC に送る。

【0124】—集合コントローラ SC および外部候補集合コントローラの接続品質報告を受け取り、それらに基づいてハンドオーバー決定を行う。

【0125】—隣接する無線通信網コントローラ RNC へのハンドオーバーについてあるいは強力監視について

決定を行う。

【0126】—もし強力監視が可能ならば、強力監視を開始するように外部候補集合コントローラ ECSC に要求する。強力監視のために必要なデータをマクロダイバーシティー・コントローラに要求し、必要なデータを外部候補集合コントローラに送る。外部候補集合コントローラ ECSC により作成された強力監視データと同等のデータを、もし前記データが通常の参照データとは異なるならば、作成するようにマクロダイバーシティー・コントローラに要求する。外部候補集合コントローラ ECSC から強力監視結果を受け取り、それを、集合コントローラ SC から受け取った品質データと比較する。

【0127】—ハンドオーバーが完了したことを外部候補集合コントローラ ECSC に知らせ、外部候補集合コントローラ ECSC のアクティブな外部基地局集合の無線技術パラメータを受け取って、それらをさらに集合コントローラ SC に送る。

【0128】—2つの無線通信網コントローラ間でハンドオーバーが完了したことをアンカー RNC 機能 ARNCF に知らせる。

【0129】—無線通信網コントローラ RNC 2 の基地局集合がアクティブな集合になったとき、動作を終了させて端末装置に関連する残りの機能を無線通信網コントローラ RNC 1 から除去するように旧無線通信網コントローラ RNC 1 の集合コントローラ SC/RNC 1 に要求し、あるいは、無線通信網コントローラ RNC 1 を無線通信網コントローラ RNC 2 のための外部候補集合コントローラに転換する。

【0130】外部候補集合コントローラ ECSC は下記の任務を持っている：

—与えられた端末装置のために動作を開始するとき、その準備のきっかけを作った基地局 BS/RNC 1 のために、たとえば地理データおよび／または伝播技術位置データに基づいて適当な外部候補集合 ECS を作り、外部候補集合 ECS が存在するときには、アクティブな集合に追加／除去された基地局に応じてそれをつねに更新する。

【0131】—端末装置での外部候補集合 ECS 測定に必要なデータを集合制御機能 SCF に伝える。

【0132】—強力監視時には、集合制御機能によって

作成された端末装置固有の情報に基づいて、無線通信網コントローラ RNC 2 においてアップリンク品質サンプリングに必要な機能を確立してサンプリングの結果を集合制御機能 SCF に知らせる。

【0133】—ハンドオーバーが始まるとき、アクティブになりかけている外部基地局集合の無線技術パラメータを集合制御機能 SCF に送る。外部候補集合を新しいアクティブな集合についての初期状態として使って、アクティブな無線通信網コントローラで必要なアップリンク・マクロダイバーシティー・コントローラ MDC/RNC 2 およびマクロダイバーシティー結合ポイント MD CP-up/RNC 2 を無線通信網コントローラ RNC 2 において始動させる。同時に、アクティブな集合に必要とされる固定かつ無線の接続を確立する。

【0134】つぎに、「無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーの実行」について説明する。

【0135】図 9 および図 10 に描かれている典型的な状態における無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーの実行について考察する。無線通信網コントローラ間でのハンドオーバーには下記の 2 つのフェーズがある：

—RNC 間ハンドオーバー準備フェーズ、および
—RNC 間ハンドオーバー実行フェーズ。

【0136】つぎに、「ハンドオーバー準備フェーズ」について説明する。

【0137】準備フェーズのつぎの例では、集合制御機能 SCF がアンカー・コントローラ RNC 0 にあるので無線通信網コントローラ RNC 1 と RNC 2 とのあいだの接続は不要であると仮定されている。準備フェーズはアップリンク方向およびダウンリンク方向の両方で同一である。

【0138】図 9 および図 10 に描かれている状態では、ハンドオーバー準備は下記のステップから成っている。

【0139】初めに、無線通信網コントローラ RNC 1 は基地局をアクティブな集合 AS に追加する。図 11 の信号流れ図は、基地局をアクティブな集合に追加する 1 つの方法を示す。集合コントローラ SC/RNC 1 は、隣接する無線通信網コントローラ RNC 2 によって制御されている基地局の直ぐ近くに位置する基地局がアクティブな集合に追加されていることを境界基地局リスト BBSL に基づいて検出する。集合コントローラ SC/RNC 1 は、そのことに関するメッセージを集合制御機能 SCF に送る。それがその様な基地局のうちの最初の基地局であるならば、集合制御機能 SCF は、隣の無線通信網コントローラ RNC 2 で外部候補集合コントローラ ECSC を始動させることを要求する。

【0140】つぎに無線通信網コントローラ RNC 2 は端末装置のために外部候補集合コントローラ ECSC を始動させる。たとえば地理的位置データに基づいて、外

部候補集合コントローラECSは、端末装置のために適当な外部候補集合ECSを決定して、その外部候補集合に属する基地局に関する情報を集合制御機能SCFを介して無線通信網コントローラRNC1に送る。あるいは、無線通信網コントローラRNC1とRNC2とのあいだに直接信号接続があるならば、これを集合コントローラSC/RNC1に対して直接行うことができる。集合コントローラSC/RNC1は、端末装置において測定されるべき基地局の集合に外部候補集合ECSを追加する。この追加は、内部候補集合の場合と同様にマクロダイバーシティー結合MDC/RNC1によって制御されて実行される。

【0141】そののち、端末装置は、たとえばパイロット信号を使って、候補集合CSおよび外部候補集合ECSを含む基地局の集合についての普通の測定を実行する。この例では、アクティブな集合と候補集合とのあいだで基地局を移転させるための決定または提案を端末装置が行い、マクロダイバーシティー結合ポイントMDCPおよびマクロダイバーシティー・コントローラMDCがその移転を実行することができるということが仮定されている。集合コントローラSC/RNC1はその移転について通知を受ける。外部候補集合ECSに属する基地局をアクティブな集合に移転させることを求める要求をマクロダイバーシティー・コントローラMDC/RNC1が発見すると、その要求は集合コントローラSC/RNC1に送られてさらに検討されあるいは実行される。

【0142】無線通信網コントローラRNC2の近くの唯一の境界基地局がアクティブな集合から除去される場合には、集合コントローラSC/RNC1は、そのことを発見すると、除去要求を集合制御機能SCF/RNC0に送ることによって無線通信網コントローラRNC2から外部候補集合コントローラECSを除去する（図12）。集合制御機能SCF/RNCはその要求を無線通信網コントローラRNC2に伝え、このコントローラは外部候補集合コントローラECSを除去する。この処理手順は初めからもう一度始まる。さもないと、集合コントローラ（SC/RNC1）は無線通信網コントローラRNC2における外部候補集合の更新を要求する。

【0143】無線通信網コントローラRNC2によって制御されている基地局がより良好な信号を与えることを集合制御機能SCFが発見すると、集合制御機能SCFは、無線通信網コントローラRNC1およびRNC2間のハンドオーバーを命じることもでき、また、単に無線通信網コントローラRNC2で随意的な強力監視を開始させることもできる。

【0144】強力監視時には、マクロダイバーシティー結合ポイントに似ているプリプロセスMDCP'がアップリンク伝送路のために無線通信網コントローラRNC

2で確立され、前記プリプロセスは、端末装置から時々データを受け取るけれども、自分ではデータを送信しなくて、接続品質報告を集合制御機能SCFに送るだけである。

【0145】無線通信網コントローラRNC2によって制御されている基地局へのハンドオーバーが必要であることが測定または強力監視に基づいて発見されたならば、集合制御機能SCFは無線通信網コントローラRNC1と無線通信網コントローラRNC2とのあいだのハンドオーバーの実行フェーズを開始する。

【0146】つぎに、「ハンドオーバー実行フェーズ」について説明する。

【0147】RNC間ハンドオーバーを下記のように実行することができる：一アクティブな集合は新無線通信網コントローラRNC2に完全に移される。したがって、1つの無線通信網だけが一度にアクティブである。ハンドオーバー実行フェーズでは無線通信網コントローラRNC2の外部候補集合ECS2が完全に端末装置のアクティブな集合ASになり、無線通信網コントローラRNC1のアクティブな集合AS1と候補集合CS1とは除去される。随意に、無線通信網コントローラRNC1のアクティブな集合ASが候補集合ECS1として残留してもよい。その場合には、階層的結合法にあるRNC同期化の問題を回避できる。

【0148】一階層的結合法では、各無線通信網コントローラが自分自身のアクティブな集合を有する。全てのアクティブな無線通信網コントローラがアップリンク方向のデータのために自分自身の結合動作を実行する。最終アップリンク結合を無線通信網コントローラRNC0で実行することができる。このとき、最終の結合が無線通信網コントローラRNC0で実行されやすくなる方法でアクティブな無線通信網コントローラの結合ポイントが最終結果を固定送信向けに前処理することができるならば、無線通信網コントローラRNC0においてマクロダイバーシティー・コントローラMDC/RNC0またはマクロダイバーシティー結合ポイントMDCP-up/RNC0と同等の機能を確立する必要はない。あるいは、アクティブな無線通信網コントローラのうちの1つがいわゆる結合アンカーとして作用して、無線通信網コントローラRNC0に送信する前に他のアクティブな無線通信網コントローラのユーザー・データを結合させてもよい。ユーザー・データ中継UDR/RNC0は、端末装置で結合されるダウンリンク接続向けのダウンリンク・ユーザー・データを複製しなければならない。また、いろいろな無線通信網コントローラのアクティブな集合の基地局は、使用されるCDMA法に必要とされたとおりに同期化されなければならない。階層的結合は数個の階層レベルからなる。

【0149】一たとえば、ダウンリンク方向ではアクティブな集合を完全に移し、アップリンク方向では階層的

結合を行う方法で、前述した選択肢を組み合わせる。このとき、新しい基地局集合の方が良好であることが測定によって証明されるまでは、ダウンリンク方向のユーザー・データは前のアクティブな集合を介して伝送される。そののち、ダウンリンク・データは新しい集合を介して伝送される。この方式では、アップリンク方向では階層的結合の利点が維持されるが、ダウンリンク方向ではデータの複製を避ける。

【0150】RNC間ハンドオーバーの実行フェーズについてのつぎの例は、アップリンク方向およびダウンリンク方向の両方でアクティブな集合を完全に移転させることを基礎としている（選択肢1）。この実行フェーズ例では、集合制御機能SCFがアンカー・コントローラRNC0に置かれるので無線通信網コントローラRNC1およびRNC2のあいだに論理RNC-RNC接続は不要であることが仮定されている。この実行フェーズ例は、一般CDMAシステムにマクロダイバーシティーを使用することを基礎としている。この例は図13のメッセージ流れ図に図解されている。

【0151】ここで説明する例では、ハンドオーバー実行は、集合制御機能（SCF）がハンドオーバー決定を行った後、下記のステップからなる。

【0152】初めに、アンカー・コントローラRNC0のアンカー機能ARNCFは、アンカー・コントローラRNC0と新しいアクティブな無線通信網コントローラRNC2とのあいだに論理RNC-RNC接続を確立する。集合制御機能SCFは無線通信網コントローラRNC2にハンドオーバーを実行することを知らせる。外部候補集合コントローラECSCは、さらに端末装置に送られるべきアクティブになる基地局の集合の無線技術パラメータを集合制御機能SCFに送るか、あるいは旧集合コントローラSC/RNC1に差し向ける。無線通信網コントローラRNC2の内部動作は、通常の「呼」の設定との関係での動作と大部分は同じであるけれども、外部候補集合が直ちに最終のアクティブな集合とされる点で異なっている。外部候補集合の代わりに、集合コントローラSC/RNC2、マクロダイバーシティー・コントローラMDC/RNC2およびマクロダイバーシティー結合ポイントMDCP/RNC2がアップリンク方向のために確立される。無線通信網コントローラRNC2によって制御されて、無線通信網コントローラとアクティブな集合に属する基地局とのあいだのユーザー・データ伝送に必要とされる端末装置固有の固定ベアラと、基地局と端末装置とのあいだの無線ベアラとが、その様な接続が準備フェーズでの強力監視で既に完全に作られていなければ、無線通信網で使用される方法で予約されあるいは作られる。

【0153】集合制御機能SCFからの要求に応じてアンカーRNC機能ARNCFのユーザー・データ中継UDRはその動作をつぎのように修正する。ユーザー・デ

ータ中継UDRは、無線通信網コントローラRNC2のマクロダイバーシティー結合ポイントMDCU/RNC2からアップリンク・ユーザー・データを受け取る準備をする。ユーザー・データ中継UDRは、そのダウンリンク・ユーザー・データを無線通信網コントローラRNC2に差し向ける。

【0154】つぎに、集合制御機能SCF/RNC2は、無線通信網コントローラRNC2のアクティブな集合に属する基地局のパイロット信号のパラメータ（たとえば時間参照（time reference）や、使用されるスクランプリング（scrambling）符号および/または拡散符号）を無線通信網コントローラRNC1の集合コントローラSC/RNC1に送る。無線通信網コントローラRNC1の集合コントローラSC/RNC1は、新しいアクティブな集合のパラメータを端末装置に送る。

【0155】そののち、無線通信網コントローラRNC2のマクロダイバーシティー結合ポイントMDCP/RNC2は新しいアクティブな集合AS/RNC2と送信を開始する。このことが集合制御機能SCFを介してアンカーRNC機能ARNCFに知らされる。

【0156】最後に、アンカー機能ARNCFは、端末装置の集合コントローラSC/RNC1、マクロダイバーシティー・コントローラMDC/RNC1およびマクロダイバーシティー結合ポイントMDCP/RNC1を除去すると共に、無線通信網コントローラと基地局とのあいだの端末装置固有の固定ベアラおよび場合によっては残っている無線通話路予約を解放するように無線通信網コントローラRNC1に要求することができる。あるいは、アンカー・コントローラは、無線通信網コントローラRNC1のアクティブな集合を外部候補集合ECSに転換するように無線通信網コントローラRNC1に要求することができる。このことが確認されると、RNC間ハンドオーバーが完了する。

【0157】前述した例では、外部候補集合が当該候補集合と同じ周波数を有するように、外部候補集合ECSの周波数はCDMAシステムに特有の再使用1（re-use 1）に従うということが仮定されている。しかし、他の周波数で外部候補集合を確立することも可能である。その場合、唯一の候補集合のアクティブな集合ASを使用することができる。たとえばマクロダイバーシティー結合がいろいろな周波数間での有利な解決手段ではなくても、この実施例は、前述した原理による候補集合ASから新しい候補集合AS'への変更を依然として容易にする。

【0158】つぎに、「発明の利用分野」について説明する。

【0159】多数の利用分野との関係で本発明を使用することができる。それは、たとえば、データベース検索サービス、データ・ダウンロード、ビデオ会議、通信網からの「オンデマンド」データ購入、ウェブ・ブラウジ

ング等を含むインターネットのWWWサービスなどを含んでいる。

【0160】前述した実施例は当然に例を示しているものであって、発明を限定するものではない。たとえば、端末装置は、移動局、携帯端末装置、あるいはコードレス加入者結線の端末装置などの固定端末装置であってよい。

【0161】とくに、データ通信がたとえばアンカー・コントローラのような他の無線通信網コントローラを介して新しいアクティブな基地局へ経路指定されるか否かということとは無関係にRNC間ハンドオーバーのための外部候補集合の作成を実行できることに注意しなければならない。

【0162】本発明の前述した方法のステップを前述した順序以外の順序で実行することも可能であり、不要な幾つかのステップをとばしてもよい。

【0163】以上の記述では、無線通信網がCDMAシステムを採用している実施例について説明した。しかし、本発明はCDMAシステムに限定されるものではなく、たとえばTDMAシステムなどの他のシステムで本発明を利用することもできる。

【0164】

【発明の効果】以上のように、本発明により、従来技術に関連した欠点を解消した無線通信網を制御する方法およびシステムを提供することができる。

【0165】なお、本明細書および図面で使用されている略語の意味はつぎのとおりである。

【0166】CN コア通信網

GRAN 一般無線アクセス通信網

TDMA 時分割多重接続

CDMA 符号分割多重接続

TE 端末装置

BS 基地局

nBS 新基地局

oBS 旧基地局

BSC 基地局コントローラ

RNC 無線通信網コントローラ

nRNC 新無線通信網コントローラ

oRNC 旧無線通信網コントローラ

aRNC アンカー無線通信網コントローラ

aRNCF アンカー無線通信網コントローラ機能

bRNC アンカーRNCではないアクティブな無線通信網コントローラ

UDR ユーザー・データ中継

CS 候補集合

AS アクティブな集合

ECS 外部候補集合

ECSC 外部候補集合コントローラ

MDC マクロダイバーシティー・コントローラ

SC 集合コントローラ

SCF 集合制御機能

BBSL 境界基地局リスト

MDCP マクロダイバーシティー結合ポイント

RI 無線通話路情報

BI ベアラー情報

ID 識別情報 (アイデンティティ)

HO ハンドオーバー

ack 確認 (肯定応答)

up アップリンク

10 down ダウンリンク

req 要求

resp 応答

【図面の簡単な説明】

【図1】基地局、無線通信網コントローラおよび無線通信網のあいだでのハンドオーバーを実行するための本発明の方法の主なステップの流れ図である。

【図2】基地局、無線通信網コントローラおよび無線通信網のあいだでのハンドオーバーを実行するための本発明の方法の主なステップの流れ図である。

20 【図3】本発明のセルラーシステムと、無線通信網コントローラ間の通信を手配するための実施例とを示す説明図。

【図4】コア通信網のアクティブなプロトコルによって種々の無線通信網の無線通信網コントローラ間の通信を手配するための本発明の実施例を示す説明図。

【図5】チェーニングによって無線通信網コントローラ間の経路指定を実行するための本発明の手法を示す説明図。

30 【図6】無線通信網コントローラ間で最適に経路指定を実行するための本発明の手法を示す説明図。

【図7】本発明のセルラーシステムでの逆方向ハンドオーバーの信号フローチャートを示す説明図。

【図8】本発明のセルラーシステムでの順方向ハンドオーバーの信号フローチャートを示す説明図。

【図9】本発明のセルラーシステムでのハンドオーバーの前の無線通信網コントローラの機能を示す説明図。

【図10】本発明のセルラーシステムでのハンドオーバー後の無線通信網コントローラの機能を示す説明図。

40 【図11】ハンドオーバー準備中に新しい隣接基地局をアクティブな集合に加える本発明の処理手順の信号図である。

【図12】ハンドオーバー準備中に隣接基地局をアクティブな集合から除去するための本発明の処理手順の信号図である。

【図13】本発明のセルラーシステムでのハンドオーバーの実行の信号フローチャートである。

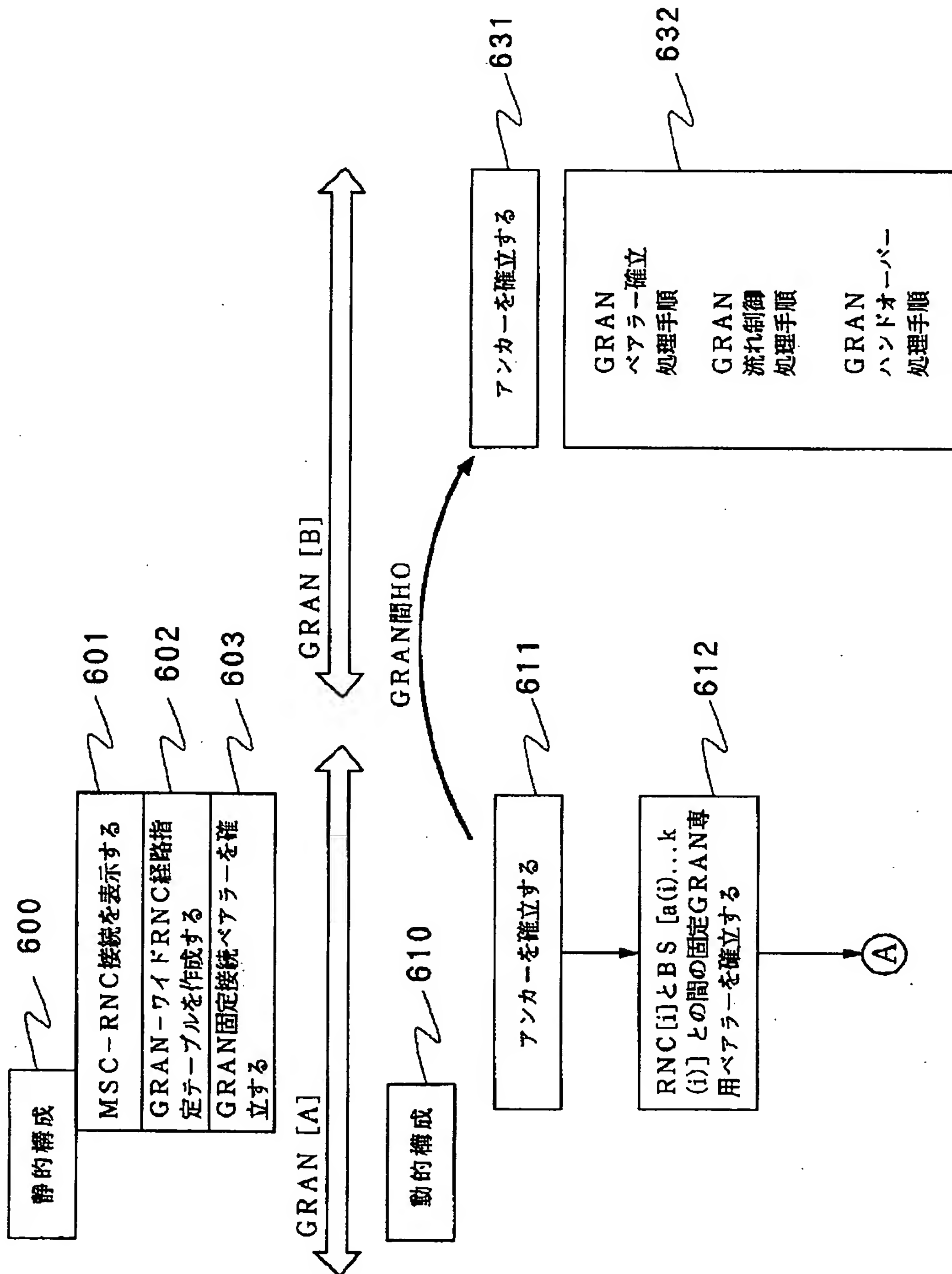
【図14】従来技術の第2世代のセルラーシステムを示す説明図。

50 【図15】従来技術の第2世代のセルラーシステムの基地局の受信可能範囲を示す説明図。

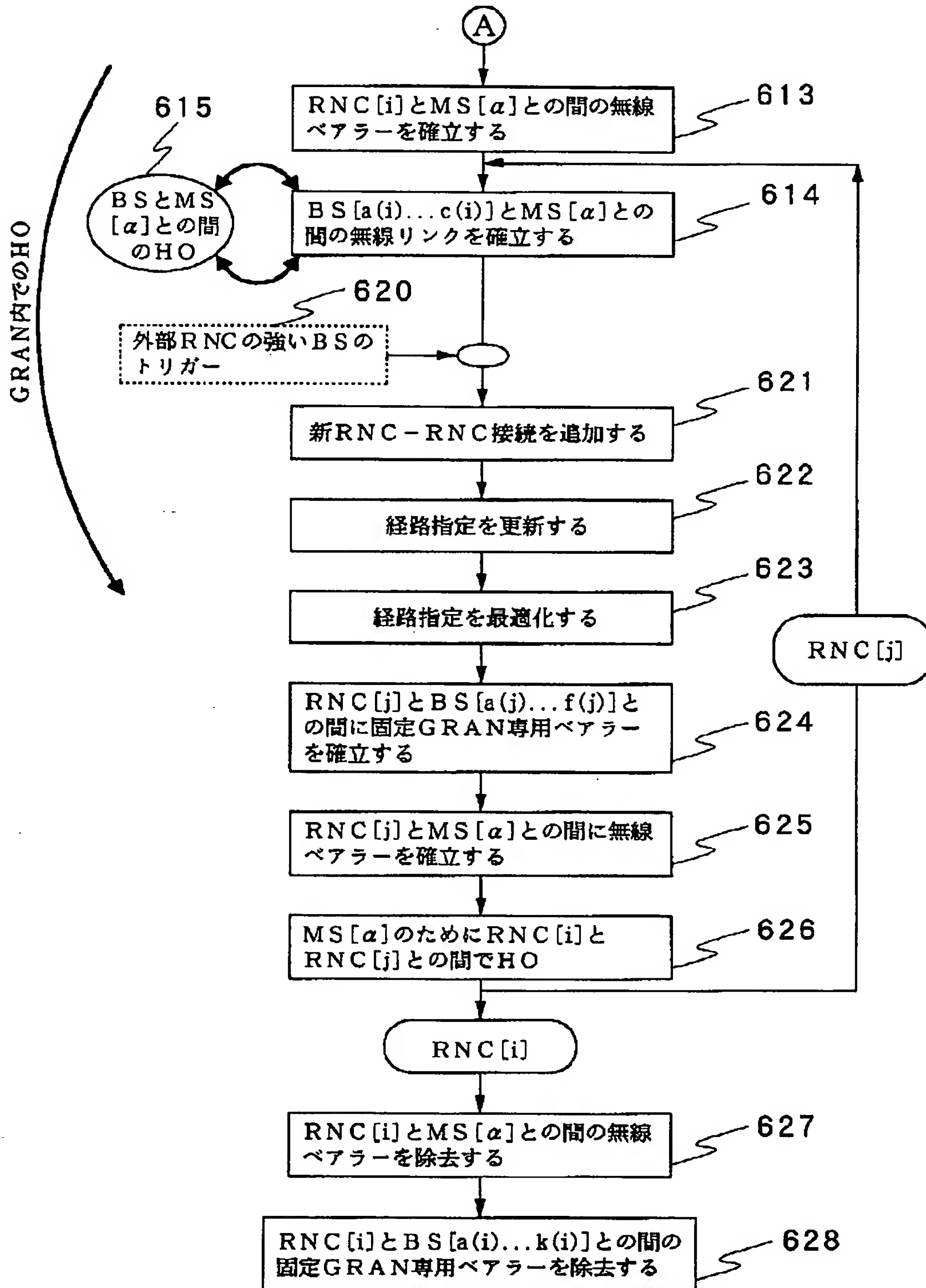
【図16】第3世代のセルラーシステムを示す説明図。
 【図17】従来技術の第3世代のセルラーシステムのコア通信網CNと、これと接続している無線通信網GRANとを示している説明図。
 【図18】従来技術のセルラーシステムの基地局の受信可能範囲を示す説明図。
 【符号の説明】

BS 基地局
 CN、GRAN 通信システム
 MS、TE 端末装置
 RNC 無線通信網コントローラ
 30 セルラー無線システム
 31 GSM+コア通信網

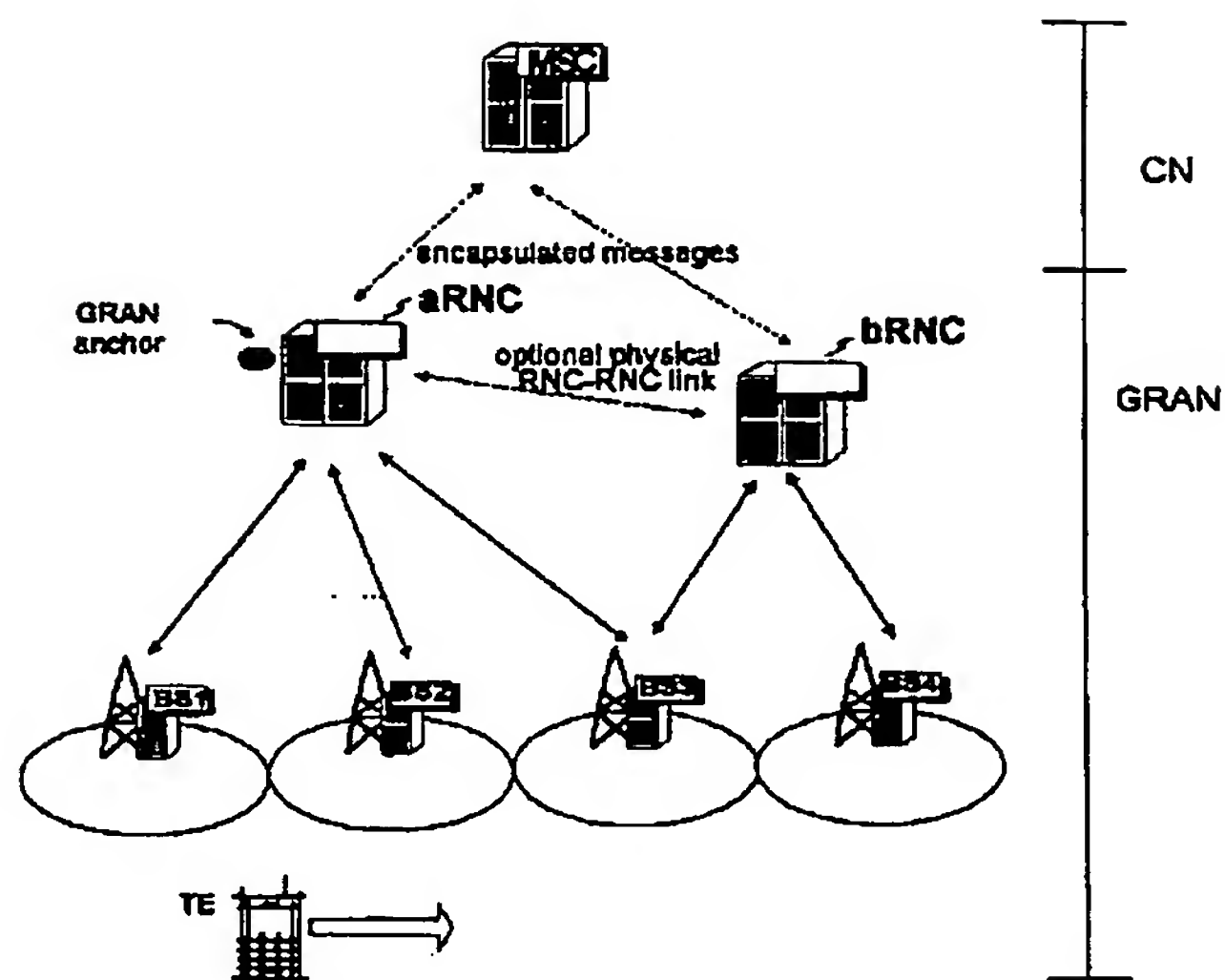
【図1】



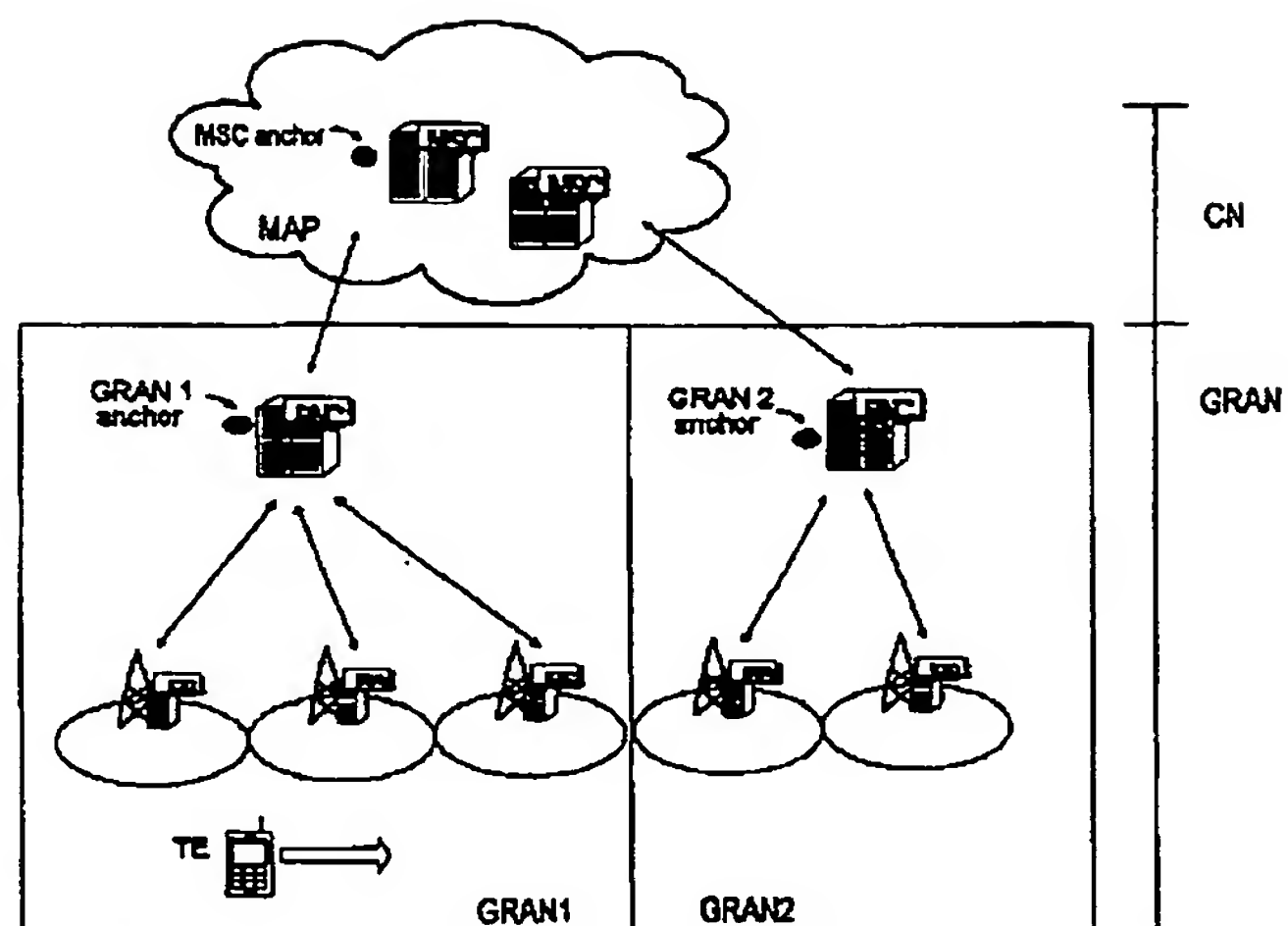
【図 2】



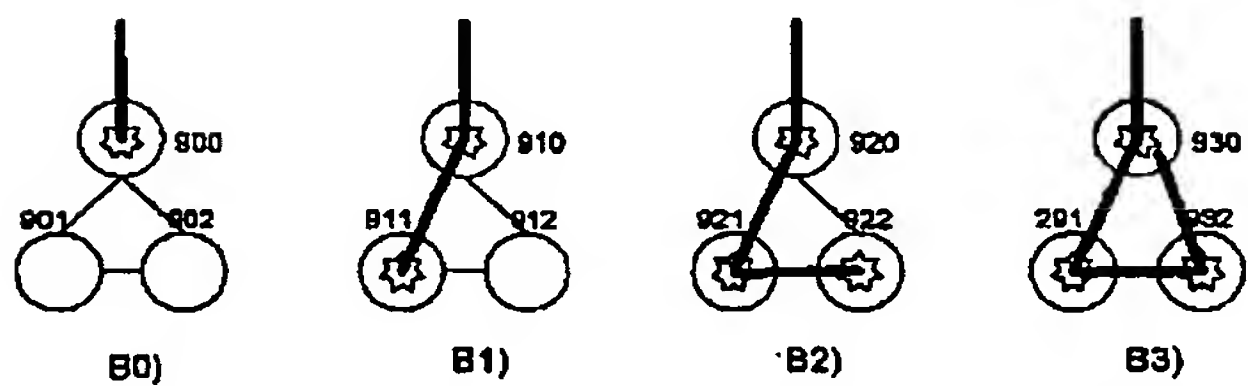
【図 3】



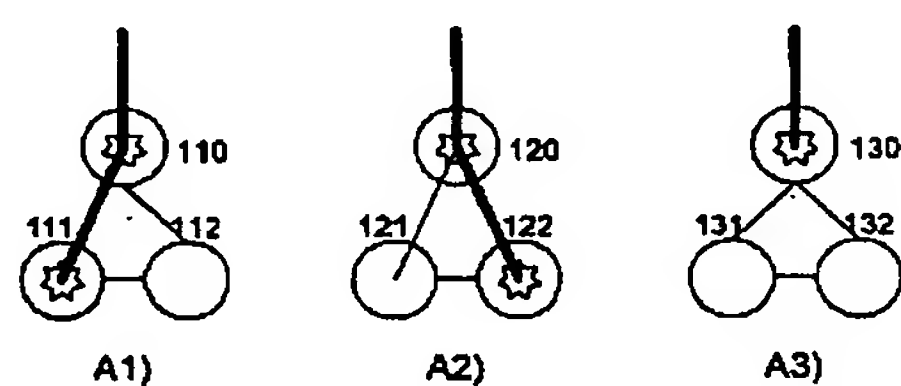
【図 4】



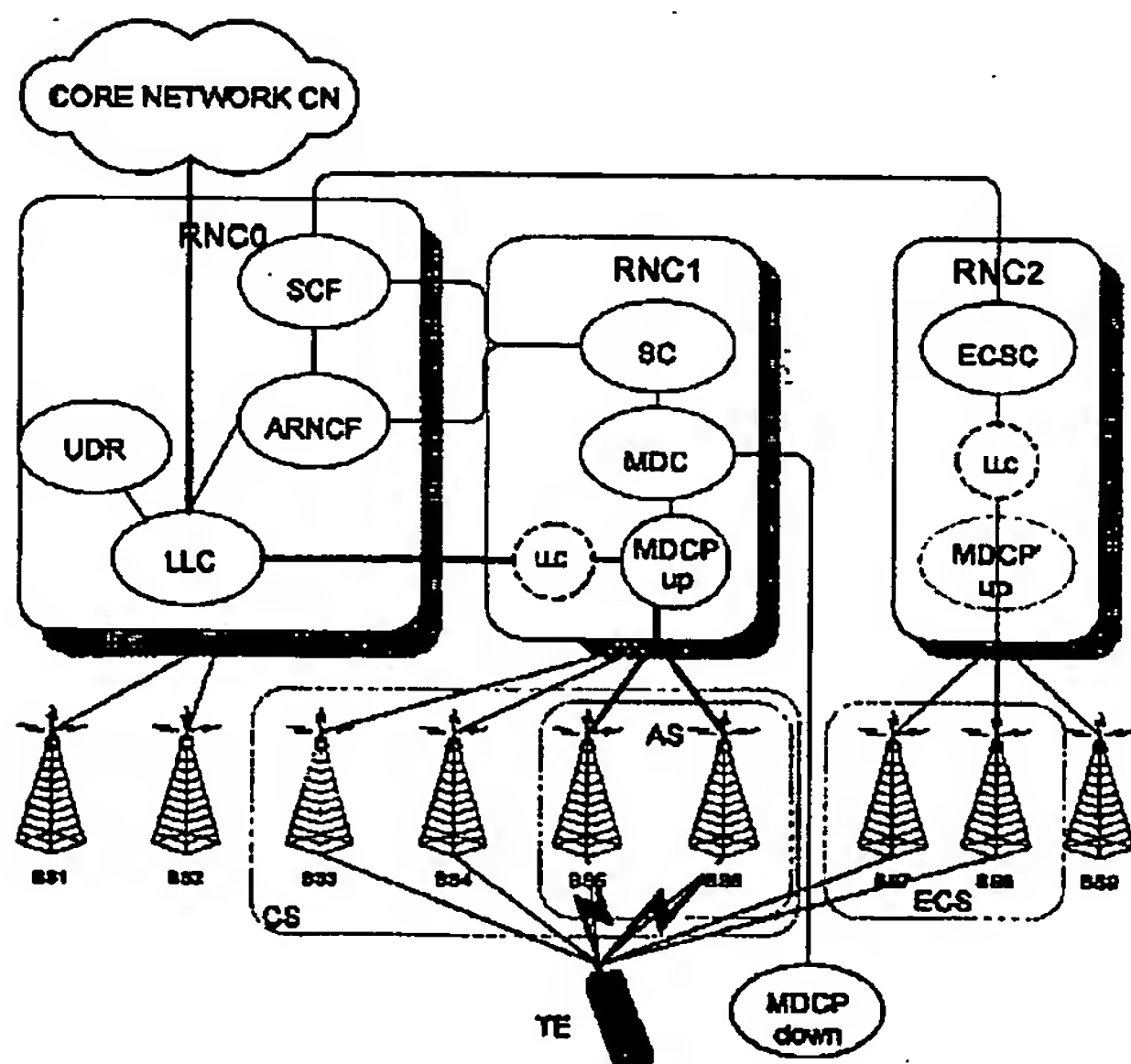
【図 5】



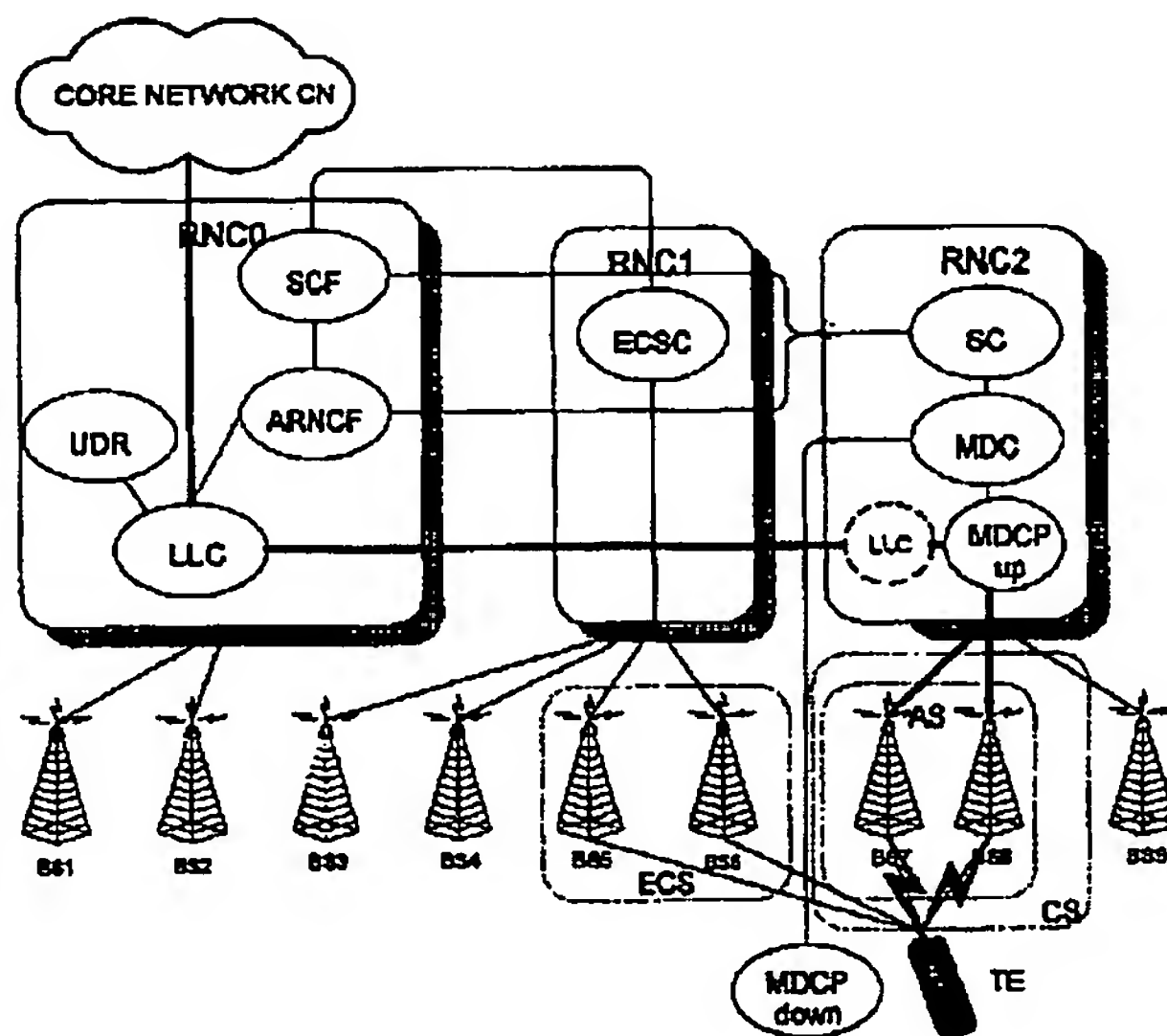
【図 6】



【図 9】



【図 10】



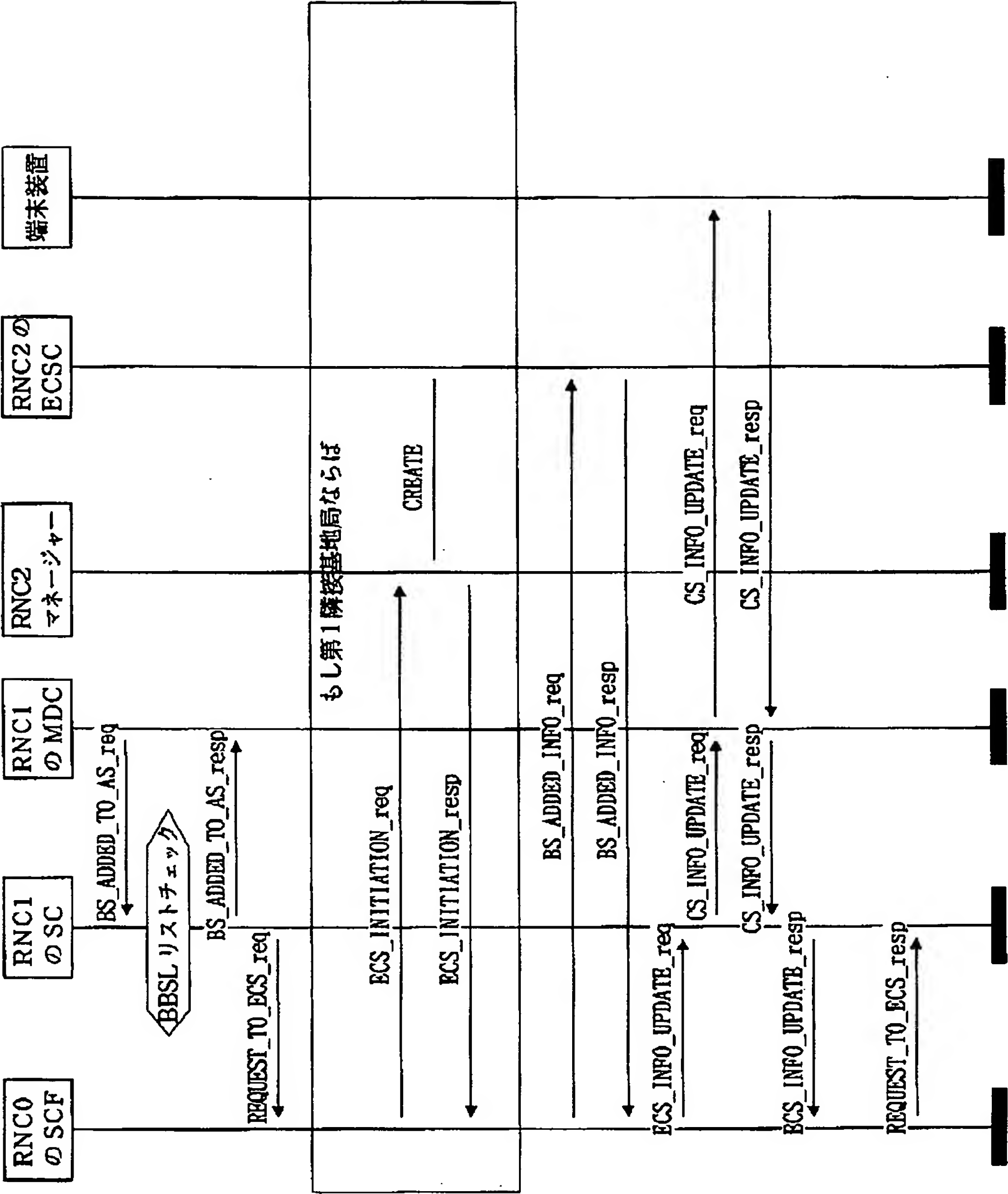

```

sequenceDiagram
    participant TE
    participant NewBSS as 新BSS
    participant NewRNC as 新RNC
    participant AnchorRNC as アンカー-RNC
    participant OldRNC as 旧RNC
    participant IBBS as IBBS

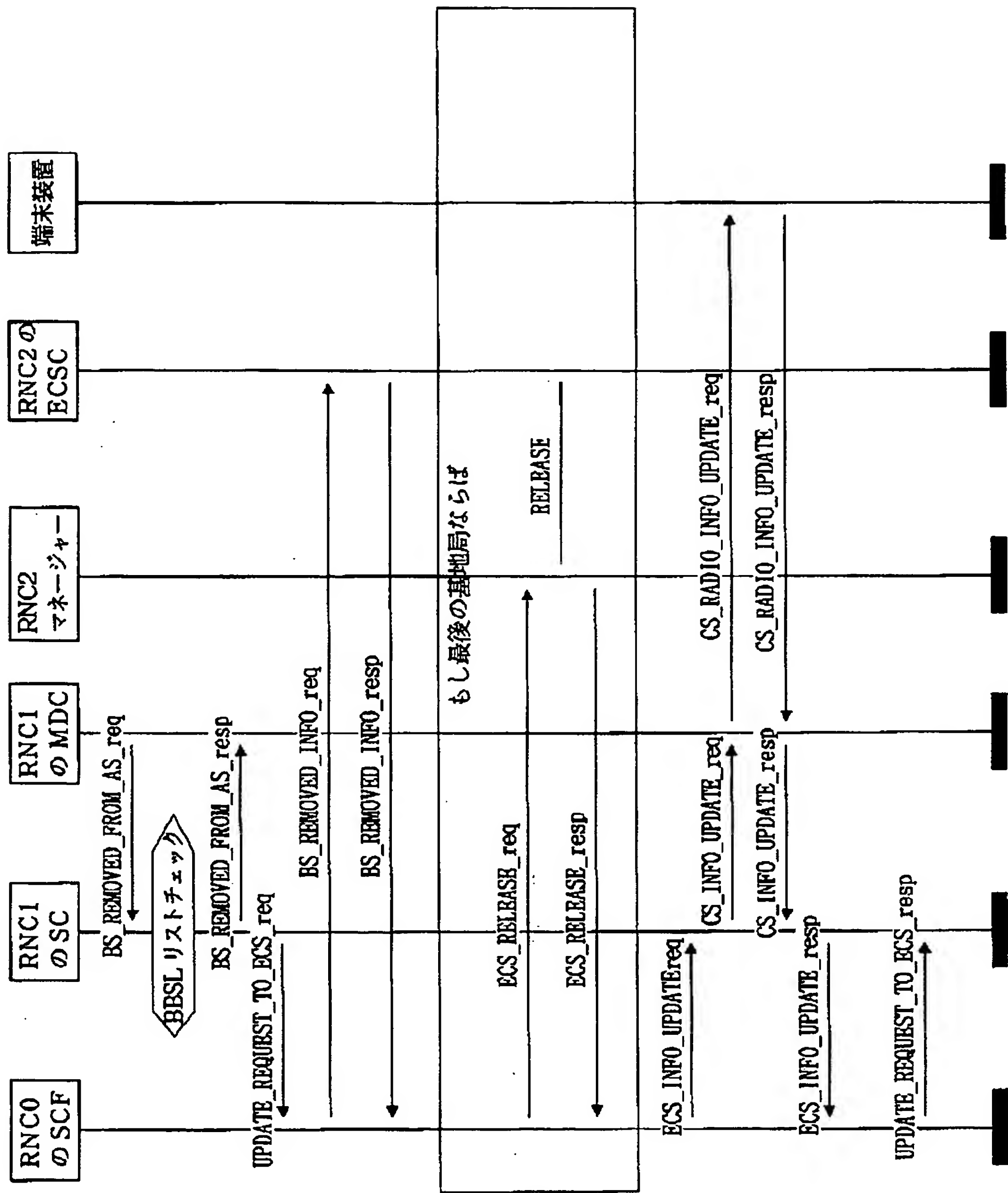
    TE->>NewBSS: HO-INITIALISATION
    NewBSS->>NewRNC: HO-REQUIRED_req (nBS-ID, RI)
    NewRNC->>AnchorRNC: FW-HO-REQUIRED_req (TE-ID, nBS-ID, nRNC-ID, oRNC-ID)
    AnchorRNC->>OldRNC: FW-HO-REQUIRED_ack (TE-ID)
    OldRNC->>AnchorRNC: PREPARE-HO-0_req (TE-ID, nBS-ID, nRNC-ID)
    AnchorRNC->>NewRNC: PREPARE-HO-N_req (TE-ID, nBS-ID)
    NewRNC->>NewBSS: PREPARE-HO-N_ack (TE-ID)
    Note over NewBSS, NewRNC: TE-IDのためにnRNCからnRNCへユーザ・データを接続する
    NewBSS->>NewRNC: SETUP-BEARERS_req (TE-ID, RI)
    NewRNC->>AnchorRNC: SETUP-FIXED-BEARERS FOR TE-ID
    AnchorRNC->>OldRNC: PREPARE-HO-0_ack (TE-ID)
    OldRNC->>AnchorRNC: RELEASE_BEARERS_req (TE-ID)
    AnchorRNC->>OldRNC: RELEASING-BEARERS
    OldRNC->>AnchorRNC: RELEASE_BEARERS_ack (TE-ID)
    AnchorRNC->>NewRNC: END-of-HO_req (TE-ID)
    NewRNC->>NewBSS: SETUP-BEARERS_ack (TE-ID)
    NewBSS->>TE: SETUP-RADIO-BEARERS FOR TE-ID
    
```

The diagram illustrates the Handover (HO) process between a TE (Terminal Equipment) and a network consisting of a New BSS (Base Station System), a New RNC (Radio Network Controller), an Anchor RNC, and an Old RNC. The process begins with HO-INITIALISATION from the TE to the New BSS. The New BSS then sends an HO-REQUIRED_req (nBS-ID, RI) to the New RNC. The New RNC sends a FW-HO-REQUIRED_req (TE-ID, nBS-ID, nRNC-ID, oRNC-ID) to the Anchor RNC, which responds with a FW-HO-REQUIRED_ack (TE-ID) to the Old RNC. The Old RNC sends a PREPARE-HO-0_req (TE-ID, nBS-ID, nRNC-ID) to the Anchor RNC, which then sends a PREPARE-HO-N_req (TE-ID, nBS-ID) to the New RNC. The New RNC sends a PREPARE-HO-N_ack (TE-ID) to the New BSS. A note indicates that the TE-ID is used to connect user data from the New RNC to the Old RNC. The New BSS then sends a SETUP-BEARERS_req (TE-ID, RI) to the New RNC, which sends a SETUP-FIXED-BEARERS FOR TE-ID to the Anchor RNC. The Anchor RNC sends a PREPARE-HO-0_ack (TE-ID) to the Old RNC, which then sends a RELEASE_BEARERS_req (TE-ID) to the Anchor RNC. The Anchor RNC sends a RELEASING-BEARERS message to the Old RNC, which responds with a RELEASE_BEARERS_ack (TE-ID). Finally, the Anchor RNC sends an END-of-HO_req (TE-ID) to the New RNC, which sends a SETUP-BEARERS_ack (TE-ID) to the New BSS. The New BSS then sends a SETUP-RADIO-BEARERS FOR TE-ID to the TE.

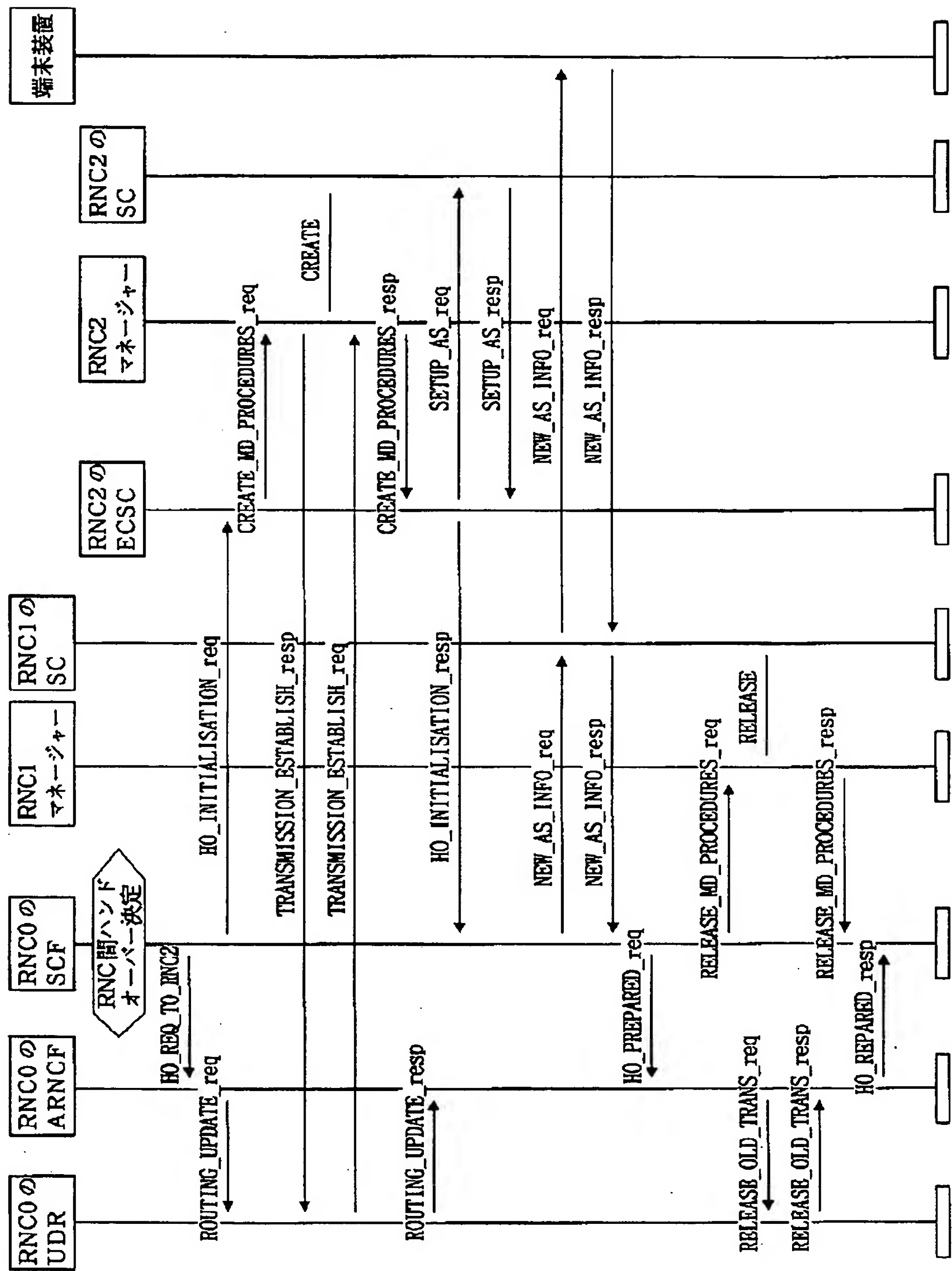
【図 1 1】



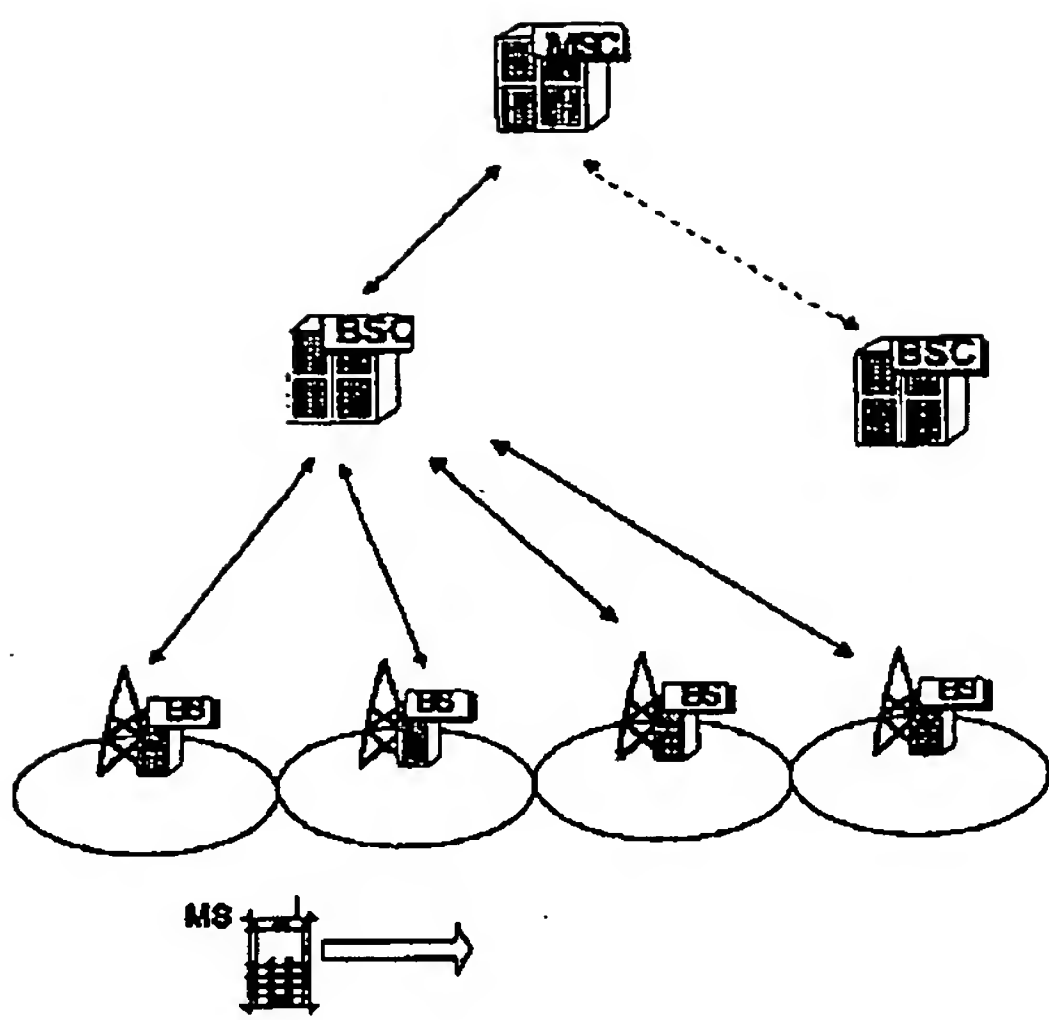
【図 1 2】



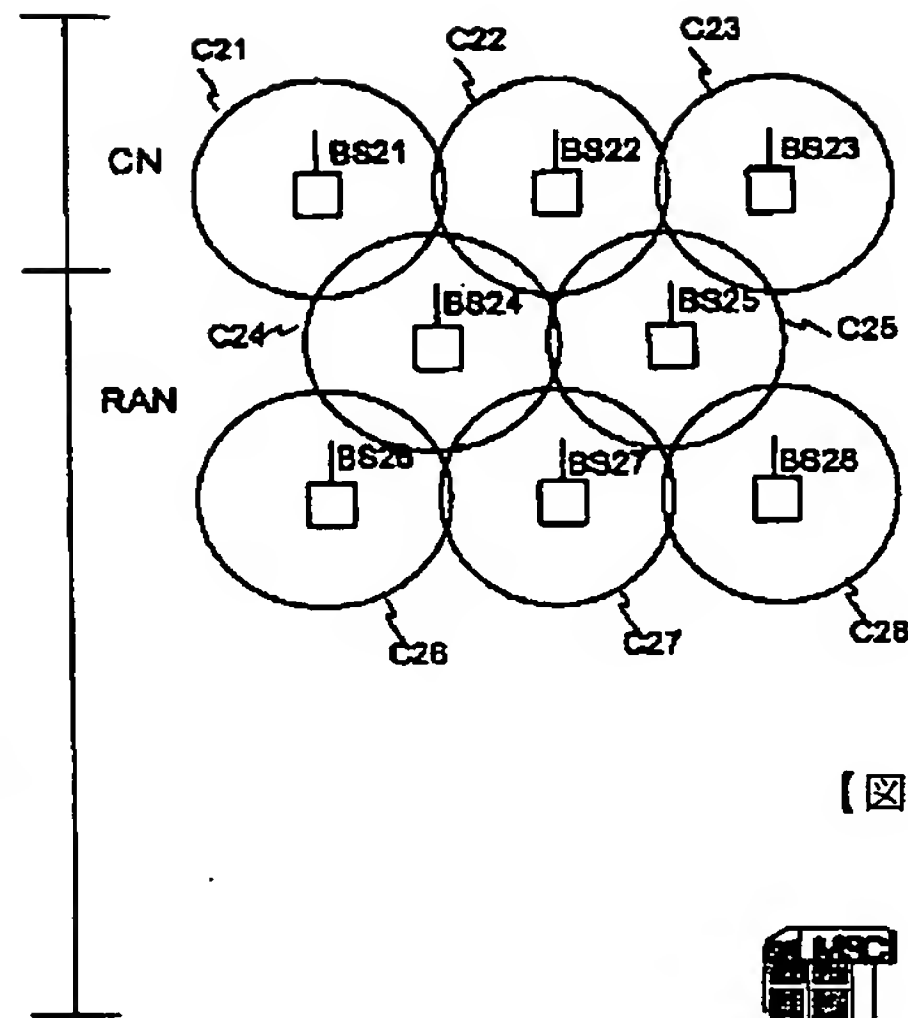
【図 1 3】



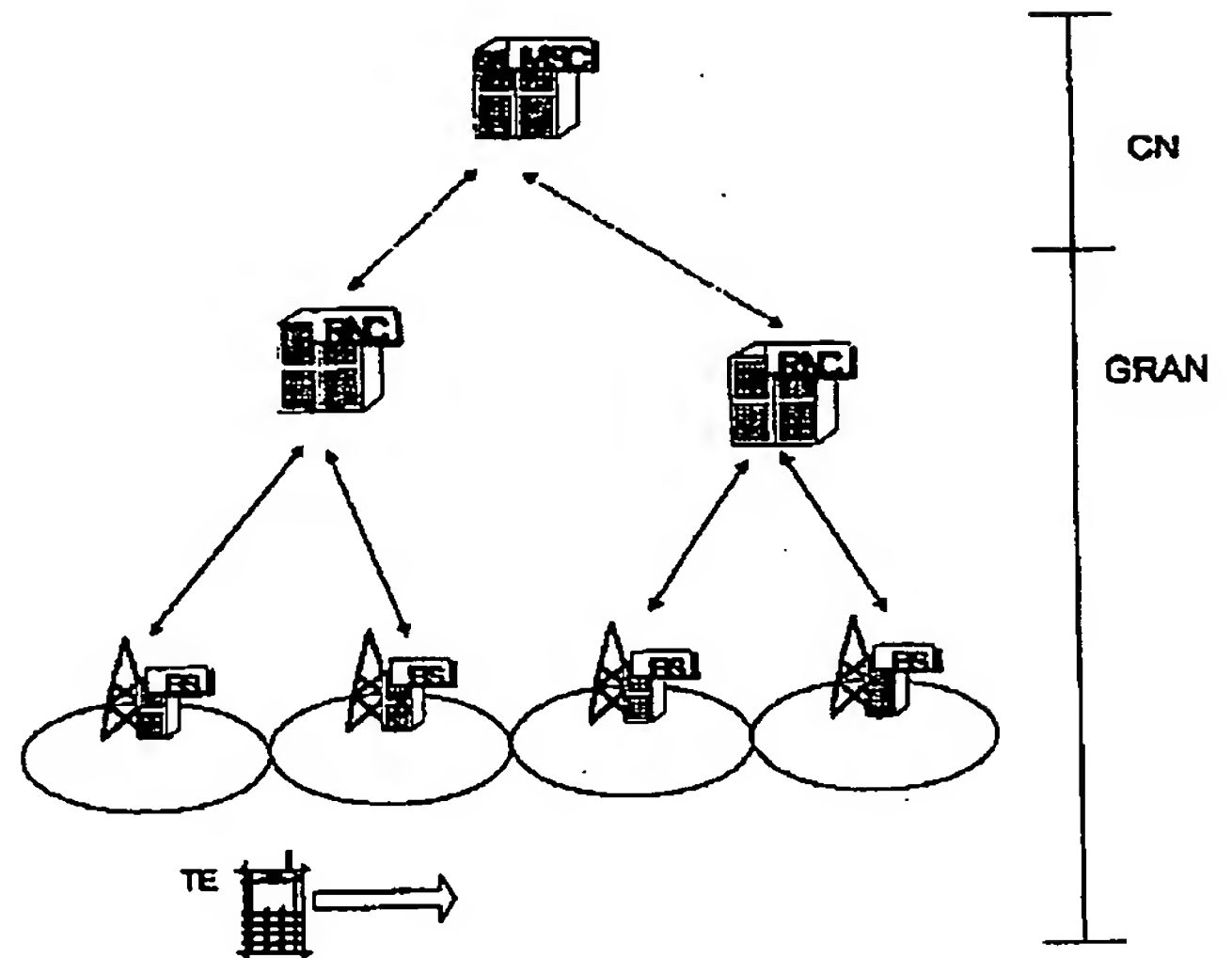
【図 14】



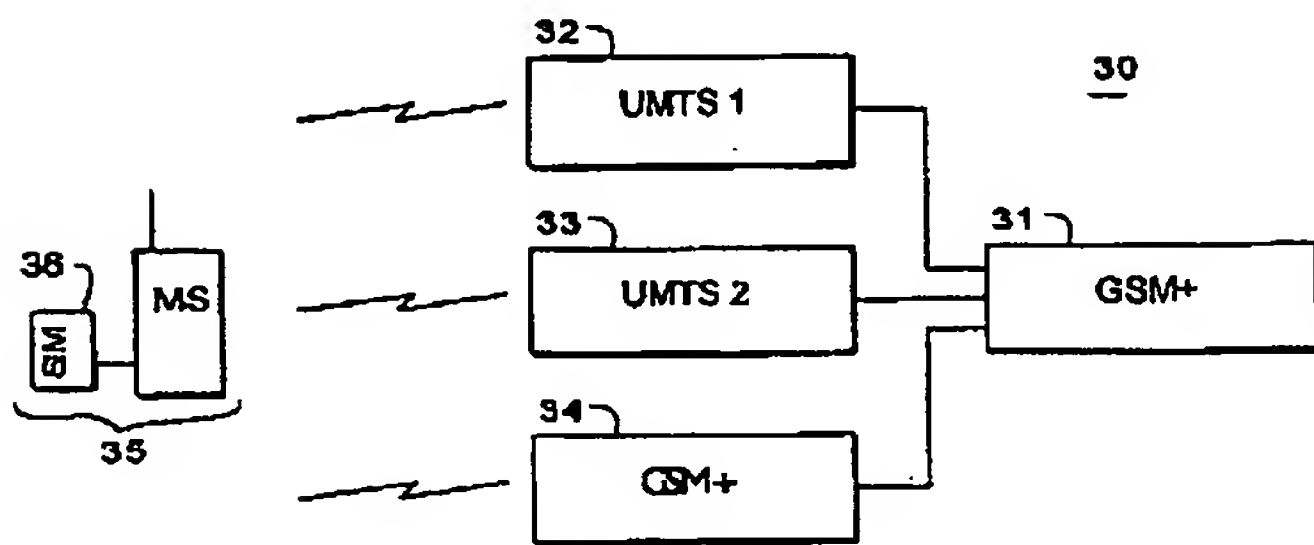
【図 15】



【図 17】



【図 16】



【図 18】

